



TUGAS AKHIR – RC14 - 1501

**PERENCANAAN TAHAPAN PEMBANGUNAN
FASILITAS TERMINAL 3 JUANDA BERDASARKAN
PERTUMBUHAN PENUMPANG**

GUMBIRATNO WIDIATMOKO
NRP 3112 100 113

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
Ir. Putu Artama Wiguna, M.T,Ph.D.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



TUGAS AKHIR – RC14 - 1501

**PERENCANAAN TAHAPAN PEMBANGUNAN
FASILITAS TERMINAL 3 JUANDA BERDASARKAN
PERTUMBUHAN PENUMPANG**

GUMBIRATNO WIDIATMOKO
NRP 3112 100 113

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
Ir. Putu Artama Wiguna, M.T,Ph.D.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



FINAL PROJECT (RC14-1501)

DESIGN OF CONSTRUCTION STAGES OF TERMINAL 3 JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT BASED ON PASSENGERS GROWTH

GUMBIRATNO WIDIATMOKO
NRP 3112 100 113

Academic Supervisors
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
Ir. Putu Artama Wiguna, M.T,Ph.D.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

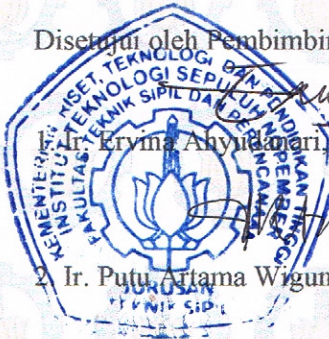
**PERENCANAAN TAHAPAN PEMBANGUNAN
FASILITAS TERMINAL 3 JUANDA BERDASARKAN
PERTUMBUHAN PENUMPANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Reguler Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
GUMBI RATNO WIDIATMOKO
NRP. 3112 100 113 ,

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



1. Ir. Eryma Anyidamari, M.E., Ph.D.(Pembimbing I)

2. Ir. Putu Artama Wiguna, M.T, Ph.D.(Pembimbing II)

**SURABAYA
JANUARI, 2017**

PERENCANAAN TAHAPAN PEMBANGUNAN FASILITAS TERMINAL 3 JUANDA BERDASARKAN PERTUMBUHAN PENUMPANG

Nama Mahasiswa : Gumbiratno Widiatmoko
NRP : 3112 100 113
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
Ir. Putu Artama Wiguna, M.T,Ph.D.

Abstrak

Dengan adanya pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, dan pengaruh dari ASEAN Open Sky di Indonesia, penggunaan pesawat terbang sebagai alat transportasi semakin banyak digunakan. Peningkatan demand ini merupakan pemicu dibangunnya terminal baru di Bandar Udara Juanda.

Proses perencanaan dimulai dengan peramalan jumlah penumpang, untuk mengetahui pada tahun berapa jumlah penumpang mencapai 75 juta di terminal baru dan jumlah pergerakan pesawat pada tahun tersebut. Setelah itu akan dilanjutkan dengan menghitung luas ruang terminal, luas apron dan luas parkir dengan menggunakan perhitungan luas standar SNI 03-7046-2004. Setelah diketahui perkiraan tahun pembangunannya melalui peramalan, maka akan direncanakan pentahapan pembangunan terminal 3 Bandara Juanda sesuai dengan pertumbuhan penumpang pada peramalan tersebut.

Peramalan dilakukan menggunakan software SPSS dan Minitab untuk mencari model ARIMA. Dengan menggunakan pemodelan ARIMA tersebut, diketahui bahwa penumpang Terminal 3 Bandara Juanda akan mencapai 75 juta pada tahun 2029.

Pentahapan terminal akan dimulai pada tahun 2017 dengan pengerjaan prioritas nya adalah membangun gedung terminal, runway 1, apron grup 1, dan kantor-kantor operasional

agar terminal dapat digunakan secepat mungkin. Pada tahun 2019 penerbangan domestik akan dibuka guna menanggulangi overcapacity pada Bandara Juanda. Pembangunan runway 2 dan gedung terminal bagian 2, dilakukan pada tahun 2019 hingga pada tahun 2022 penerbangan internasional juga dapat dibuka. Akses menuju terminal yaitu pembangunan rel kereta diprioritaskan dan dimulai tahun 2022 hingga 2024. Pembangunan fasilitas arsitektur dilakukan dari tahun 2023 hingga tahun 2029 dan seluruh pembangunan sudah harus selesai pada tahun tersebut.

Kata Kunci: Peramalan, Terminal 3 Juanda, Pertumbuhan Penumpang, Pentahapan Pembangunan

DESIGN OF CONSTRUCTION STAGES OF TERMINAL 3 JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT BASED ON PASSENGERS GROWTH

Nama Mahasiswa : Gumbiratno Widiatmoko
NRP : 3112 100 113
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
Ir. Putu Artama Wiguna, M.T,Ph.D.

Abstract

With the population growth, economic development, and the influence of the ASEAN Open Sky in Indonesia, the demand of aircraft as a desirable transportation is increasing. This increasing demand is the triggers to the construction of a new terminal at Juanda Airport.

The planning process begins with forecasting the number of passengers, to know in what year the number of passengers reached 75 million on new terminal and the number of aircraft movements on that year. After that will be followed by calculating the area of a terminal facility, apron and parking area by using area calculation standard of SNI 03-7046-2004. After knowing the forecasting outcome for passengers, then will be followed by staging the Terminal 3 Juanda based on passengers growth.

Forecasting will be done using SPSS and Minitab to looking for ARIMA model. Using the ARIMA model obtained, can be calculated and known that the Juanda Airport Terminal 3 passengers will reach 75 million by 2029.

Terminal 3 staging plan will begin in 2017 with construction priorities is to build the terminal building, runway 1, apron group 1, and operational offices in order terminal can be used as soon as possible. In 2019 domestic flights will be opened in order to cope with overcapacity at Juanda Airport. Construction of the second runway and terminal building section

2, execution are carried out in the year 2019 until 2022 when the international flights can also be opened. Access to the terminal and railway construction are prioritized in 2022 until 2024, while the architectural construction of the facility conducted from 2023 to 2029 when the whole building had to be completed.

Kata Kunci: Forecasting, Terminal 3 Juanda International Airport, Passenger Growth, Staging Development

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat, kasih dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “***Perencanaan Tahapan Pembangunan Fasilitas Terminal 3 Juanda Berdasarkan Pertumbuhan Penumpang***” ini dengan baik dan tepat waktu.

Adapun Tugas Akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil ITS Surabaya. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam bidang ketekniksipilan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi atas terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Orang tua tercinta atas segala dukungan dan doa yang telah diberikan.
2. Semua anggota keluarga, Mas Yudo, Mas Bimo yang telah memberikan semangat dan dukungan selama menjalani perkuliahan di Surabaya.
3. Ibu Ir. Eryna Ahyudanari, ME., Ph.D. dan Pak Ir. Putu Artama Wiguna, M.T, Ph.D. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan dan ilmu yang sangat bermanfaat.
4. Prof. Tawo, ST., M.T, Ph.D. selaku dosen wali yang telah mendukung dan selalu mengarahkan selama menjalani perkuliahan.
5. Keluarga 2012, khususnya Dewi Santi Maharani yang sudah menemani dan memberi inspirasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, Arvin, Faruq, Irvan, Panji, Ageng, Denny, Ivan, Sony, dan Yehezkiel sebagai sesama teman seperjuangan penulis, dan juga teman-teman Jurusan Teknik Sipil ITS yang sudah menemani penulis selama 4,5 tahun di kampus.
6. Serta seluruh pihak yang menyempatkan hadir pada Seminar Tugas Akhir penulis.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk pengembangan selanjutnya. Akhir kata, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi generasi berikutnya.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Title Page	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	v
Abstract	vi
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Lokasi Studi	5
1.6 Manfaat Penelitan	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Bandara Internasional Juanda	7
2.1.1 Fasilitas Utama Bandara	8
2.2 <i>Forecasting</i>	11
2.2.1 Jenis Data Pada Forecasting	11
2.2.2 Peran Komputer dalam Forecasting	12
2.3 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	12
2.4 Partial Autocorrelation Function (PACF)	13
2.5 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	13
2.6 Pertumbuhan Penumpang dan Pesawat	13
2.7 Tipe Penerbangan dan Pesawat	14
2.7.1 Garuda Indonesia	14
2.7.2 Air Asia	17

2.7.3 Citilink.....	17
2.7.4 Sriwijaya Air	17
2.7.5 Kalstar	18
2.7.6 Wings Air	18
2.7.7 Tiger Airways.....	18
2.7.8 Tipe Pesawat	19
2.7.9 Klasifikasi Pesawat	20
2.8 Luas Standar Fasilitas Terminal	21
2.8.1 Perhitungan Peak Hour Passanger.....	25
2.9 Terminal Penumpang Bandara.....	25
2.9.1 Apron.....	26
2.9.2 Pentahapan Terminal.....	27
 BAB III METODOLOGI.....	 29
3.1 Konsep Penelitian	29
3.2 Data Penelitian.....	29
3.3 Langkah Penelitian	31
3.4 Diagram Alir.....	38
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	 39
4.1 Peramalan Penumpang dan Pergerakan Pesawat	39
4.1.1 Peramalan Penumpang	39
4.1.2 Peramalan Pergerakan Pesawat.....	48
4.2 Perhitungan Luas dan Komposisi Ruang Fasilitas Terminal ..	59
4.2.1 Perencanaan Luas Fasilitas Parkir.....	64
4.3 Perencanaan Luas Apron	64
4.3.1 Perhitungan Peak Hour Pesawat	65
4.3.2 Perhitungan Gate Position.....	78
4.3.3 Perhitungan Luas Apron.....	79
4.4 Pentahapan Terminal	80
4.4.1 Rencana Blok Bangunan	80
4.4.2 Pertimbangan dan Fase Pentahapan	84
4.4.3 Hasil Pentahapan	89

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	98

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

1.1 Klasifikasi Ekonomi di Indonesia.....	1
1.2 Pengunjung Internasional di ASEAN	2
1.3 Lokasi rencana Terminal 3 Bandara Juanda	5
1.4 Lokasi rencana Terminal 3 Bandara Juanda	6
2.1 Lalu lintas angkutan udara Bandara Juanda selama lima tahun terakhir	13
2.2 Spesifikasi badan pesawat Boeing 747-400.....	17
3.1 Proses peramalan	33
3.2 Proses pentahapan.....	37
3.3 Diagram alir	38
4.1 Time series plot pada jumlah penumpang per bulan.....	40
4.2 ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal.....	41
4.3 ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal setelah differencing sekali	42
4.4. ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal setelah differencing dua kali	43
4.5 Plot Box-Cox pada jumlah penumpang terminal.....	44
4.6 Pemasukan model ARIMA pada SPSS	45
4.7 Grafik Pertumbuhan Penumpang Berdasarkan Peramalan SPSS	46
4.8 <i>Time Series Plot</i> dari Pergerakan Pesawat.....	50
4.9 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe B 739	51
4.10 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe B 757	54
4.11 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe A 330	57
4.12 Pembagian Blok Bangunan Terminal 3	82

DAFTAR TABEL

2.1 Tipe pesawat penerbangan pada terminal 1 dan terminal 2 ..	14
2.2 Klasifikasi Pesawat Menurut ICAO.....	20
2.3 Standar luas terminal penumpang	21
2.4 Rumus kebutuhan ruang terminal penumpang.....	21
2.5 Kelengkapan ruang dan fasilitas lain menurut SNI 03-7046-2004.....	23
2.6 Kelengkapan ruang dan fasilitas terminal penumpang standar (domestik dan internasional).....	24
2.7 Hubungan jumlah penumpang per tahun dengan TPHP oleh FAA.....	25
2.8 Sirkulasi ruang dan kecepatan.....	26
2.9 Hubungan Bentang Sayap Pesawat dengan jarak bebas pesawat (FAA)	27
3.1 Data yang digunakan untuk peramalan	30
3.2 Data yang digunakan untuk perencanaan luas	30
3.3 Implementasi data untuk perhitungan luas ruang terminal ...	33
4.1 Data time series jumlah penumpang Bandara Juanda per bulan.....	39
4.2 Hasil Peramalan Penumpang Terminal 3 Berdasarkan Perhitungan SPSS.....	45
4.3 Grafik Pertumbuhan Penumpang Berdasarkan Rata-Rata Pertumbuhan Penumpang Lima Tahun Terakhir	47
4.4 Pergerakan Pertumbuhan Pesawat	48
4.5 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 739 dengan SPSS ..	52
4.6 Peramalan Pergerakan Pesawat B 739 berdasarkan rata-rata 5 tahun terakhir	53
4.7 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 757 dengan SPSS ..	55
4.8 Peramalan Pergerakan Pesawat B 757 berdasarkan rata-rata 5 tahun terakhir	56
4.9 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat A 330 dengan SPSS ..	58
4.10 Peramalan Pergerakan Pesawat A 330 berdasarkan rata-rata 5 tahun terakhir	59

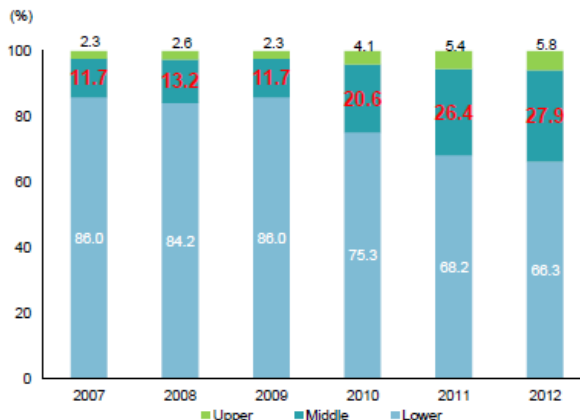
4.11 Data Untuk Perhitungan Luas Bandara.....	62
4.12 Hasil Perhitungan Luas Bandara.....	63
4.13 Data Historis Pergerakan Pesawat B 739 Tahun 2010-2013	65
4.14 Hasil Perhitungan <i>Peak Month Ratio</i> B 739.....	66
4.15 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010 B 739.....	67
4.16 Hasil Perhitungan <i>Peak Day Ratio</i> B 739.....	68
4.17 Data Historis Pergerakan Pesawat B 757 Tahun 2010-2013	69
4.18 Hasil Perhitungan <i>Peak Month Ratio</i> B 757	70
4.19 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010 B 757.....	71
4.20 Hasil Perhitungan <i>Peak Day Ratio</i> B 757.....	71
4.21 Data Historis Pergerakan Pesawat A 330 Tahun 2010-2013	72
4.22 Hasil Perhitungan <i>Peak Month Ratio</i> A 330.....	73
4.23 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010 A 330.....	74
4.24 Hasil Perhitungan <i>Peak Day Ratio</i> A 330.....	75
4.25 Rekapitulasi Perhitungan <i>Peak Ratio</i> Pergerakan Pesawat..	76
4.26 Waktu Puncak Pergerakan Pesawat	77
4.27 Pergerakan Pesawat Tipe A 380 di Negara Lain	78
4.28 Perbandingan Jumlah Runway dengan Jumlah Penumpang Per Tahun Bandara Lain	85
4.29 Perbandingan Jumlah Runway dengan Jumlah Pergerakan Pesawat Per Tahun Bandara Lain	86
4.30 Peninjauan Durasi Pembangunan Fasilitas	88
4.31 Fase Pembangunan Terminal 3.....	89
4.32 Pentahapan Terminal 3	90

BAB I

PENDAHULUAN

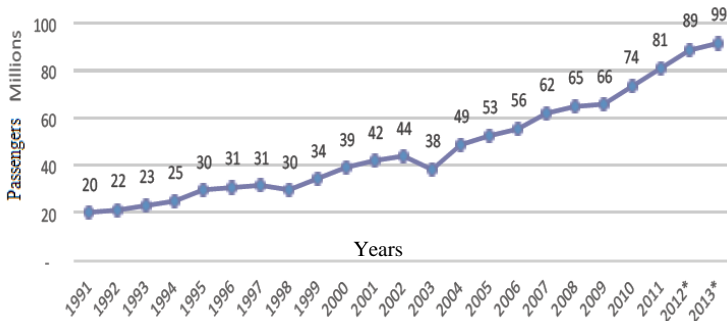
1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia (BPSI), jumlah Penduduk di Indonesia pada tahun 2015 adalah sebesar 255.182.144 jiwa, namun penduduk Indonesia yang menggunakan pesawat masih mencapai 39% dari jumlah penduduk di Indonesia atau hanya 74 juta jiwa yang menggunakan pesawat di Indonesia. Dibandingkan dengan Malaysia dengan jumlah penduduk sekitar 29 juta jiwa, namun pemakaian pesawat terbangnya mencapai 48 juta, atau Singapura dengan jumlah penduduk 5,4 juta jiwa dan pemakaian pesawat terbangnya sebesar 39 juta jiwa, Indonesia masih memiliki banyak ruang untuk berkembang dalam segi transportasi udara. Seiring berkembangnya perekonomian di Indonesia maka akan semakin banyak pula masyarakat Indonesia dengan status ekonomi menengah keatas dan akan semakin banyak pula masyarakat Indonesia



Gambar 1.1 Klasifikasi Ekonomi di Indonesia
(sumber: -, 2016)

yang nantinya akan menggunakan pesawat. Dalam mengantisipasi terjadinya *overcapacity*, maka Angkasa Pura 1 akan membangun terminal baru di Juanda, yang pada awalnya Juanda memiliki 2 terminal, direncanakan akan memiliki terminal 3. Tidak hanya perkembangan Indonesia yang memicu Angkasa Pura dalam pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda ini, perkembangan ASEAN dalam pasar bebasnya membuat Indonesia akan bertambah *demand* terhadap pemakaian pesawat terbang ini.



Gambar 1.2 Pengunjung Internasional di ASEAN
(sumber: -, 2015)

Pada tahun 2015 lalu, ASEAN telah memberlakukan *ASEAN Open Sky*, yaitu terbukanya wilayah udara antar sesama anggota ASEAN. Sebelum terjadinya kebijakan ini, barang yang akan dibawa masuk ke Indonesia dari luar negeri atau sebaliknya akan masuk ke tiga bandara pemegang peta kargo di ASEAN terlebih dahulu, yaitu Singapura, Thailand, dan Vietnam. Dengan adanya kebijakan ini akhirnya barang yang akan keluar atau masuk Indonesia yang menggunakan transportasi udara dapat langsung ke Negara tujuannya. *ASEAN Open Sky* ini akan membebaskan maskapai, pengelola bandar udara, pengatur penerbangan di darat (*ground handling*), hingga pengatur lalu-lintas penerbangan untuk bebas berusaha dan berekspansi.

Setelah melihat kondisi tersebut, Angkasa Pura 1 dan Departemen Perhubungan memutuskan untuk membangun suatu

terminal baru yang mampu menampung penumpang yang direncanakan oleh Departemen Perhubungan dengan meninjau pertumbuhan penumpang setiap tahun nya, yaitu mampu hingga 75 juta penumpang. Jumlah tersebut adalah hasil studi dari Angkasa Pura 1 dan dijadikan target peramalan dalam memperkirakan tahun operasional terminal 3. Pertumbuhan ekonomi, kemudahan akses, dan juga faktor eksternal lainnya juga akan membuat semakin bertambahnya pengunjung internasional ditambah adanya kemudahan akses oleh ASEAN *Open Sky* tersebut.

Forecasting / Peramalan diperlukan karena adanya perbedaan waktu dan kesadaran akan dibutuhkan suatu kebijakan baru dengan pelaksanaan kebijakan tersebut. Sehingga dalam menentukan kebijakan ini perlu dipertimbangkan tenggang waktu yang dibutuhkan (Assauri, 1984). Hal ini disebabkan tenggang waktu yang dibutuhkan dalam praktek untuk mengamalkan suatu fenomena atau kejadian sangat bervariasi sesuai dengan kebutuhannya, antara lain waktu dalam detik, menit, jam, hari, bulan bahkan tahun.

Berdasarkan kondisi diatas penerapan metode peramalan yang dilakukan dengan benar, tepat dan sesuai dengan waktu yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan yang ada kaitannya dengan kegiatan mengetahui kejadian dimasa yang akan datang merupakan hal yang harus dipertimbangkan dalam suatu perencanaan. Karena setelah kita mengetahui kapan penumpang pada terminal 3 mencapai 75 juta penumpang per tahun, kita dapat merencanakan penahapan yang akan dilakukan dalam pembangunan terminal ini.

Pembangunan dalam jangka waktu yang panjang perlu adanya penahapan, dan lagi bangunan tersebut yang akan dibangun adalah bangunan aktif dan berperan dalam transportasi suatu Negara.

Seperi yang penulis pelajari ketika masa perkuliahan, dalam pembangunan suatu proyek memiliki tahap-tahap yang harus dilakukan secara berurutan. Tahap pertama adalah tahap

perencanaan (*planning*), yaitu tahap menganalisis apakah perlu dibangunnya suatu proyek konstruksi. Tahap kedua adalah tahap studi kelayakan (*feasibility study*), yaitu tahap yang dilakukan untuk membuktikan bahwa proyek konstruksi yang diusulkan layak untuk dilaksanakan. Tahap selanjutnya adalah tahap penjelasan (*briefing*), tahap perancangan (*design*), tahap pengadaan (*procurement/tender*), tahap pelaksanaan (*construction*), dan tahap pemeliharaan (*maintenance*). Sedangkan yang penulis kerjakan adalah suatu proyek konstruksi yang berada dalam tahap perencanaan. Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Tahapan Pembangunan Fasilitas Terminal 3 Juanda Berdasarkan Pertumbuhan Penumpang adalah penting dilakukan sebagai bagian yang di implementasikan pada tahap perencanaan. Pengetahuan ini akan membantu dalam memahami suatu proses paling awal dalam terwujudnya suatu konstruksi.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan ditinjau :

1. Pada tahun berapa terminal 3 Bandara Juanda harus selesai dibangun?
2. Berapakah perkiraan luas ruang Terminal 3 Bandara Juanda yang dibutuhkan?
3. Berapa perkiraan luas *apron* yang dibutuhkan pada tahun berdasarkan pergerakan pesawat pada tahun rencana?
4. Bagaimana tahapan pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya penyimpangan bahasan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, maka perlu pembatasan masalah, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Forecasting* dilakukan dengan menggunakan data *Time Series* dan pemodelan ARIMA.
2. Perhitungan luas mencakup area-area yang ada di SNI 03-7046-2004.

3. Pentahapan tidak mempertimbangkan faktor instalasi elektrik, finansial, dan mekanikal.
4. Semua data penumpang merupakan data sekunder
5. Diasumsikan reklamasi dan landasan bandara sudah dibangun

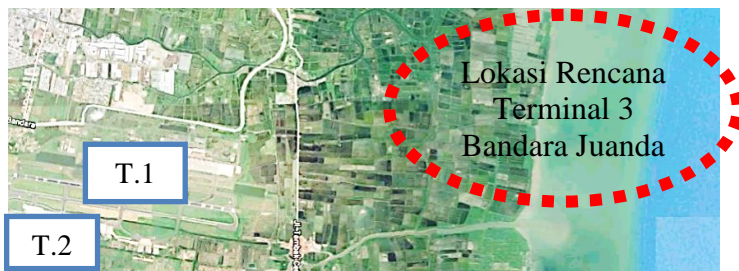
1.4 Tujuan Studi

Tujuan yang diharapkan dari perencanaan yang akan dilakukan diatas adalah:

1. Mengetahui tahun berapa Terminal 3 Bandara Juanda harus selesai dibangun.
2. Mengetahui perkiraan luas Terminal 3 Bandara Juanda yang dibutuhkan sesuai dengan SNI.
3. Mengetahui perkiraan luas apron yang dibutuhkan pada tahun rencana.
4. Merencanakan pentahapan dalam pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda.

1.5 Lokasi Studi

Perencanaan Terminal 3 Bandara Juanda berlokasi di timur dari Terminal 1 dan Terminal 2 Bandara Juanda. Terminal ini akan memiliki bagian yang berada di laut, oleh karena itu akan dilakukan reklamasi. Berikut adalah lokasi rencana pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda:



Gambar 1.3 Lokasi rencana Terminal 3 Bandara Juanda
(sumber: Google Map, 2016)

Dan berikut merupakan gambar *siteplan* yang direncanakan oleh Angkasa Pura 1:



Gambar 1.4 Lokasi rencana Terminal 3 Bandara Juanda
(sumber: Ginting, 2015)

1.6 Manfaat Studi

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, diharapkan dapat berguna terhadap keperluan pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda dalam perencanaan yang sesuai dengan dasar-dasar dan keperluan yang ada. Tugas akhir ini memberikan gambaran tahapan yang harus direncanakan jauh sebelum detil *master plan* dilakukan. Tahapan ini disusun untuk mempersiapkan detil perencanaan dengan lebih seksama yang berkaitan dengan masalah finansial dan hubungan antar pemerintah daerah. Hal ini penting mengingat wilayah Bandara Juanda adalah di Kabupaten Sidoarjo.

Perencanaan pentahapan ini diharapkan juga dapat dijadikan persiapan dalam pengelolaan tata ruang wilayah Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bandara Internasional Juanda

Bandara Internasional Juanda diresmikan oleh Presiden Soekarno pada 12 Agustus 1964 dengan nama Pangkalan Udara TNI-AL (LANUDAL) Djuanda, karena pada saat itu bandar udara dikelola oleh Departemen Ketahanan dan Keamanan. Pada 7 Desember 1981, berdasarkan Surat Keputusan Bersama Tiga Menteri maka Pangkalan Udara TNI-AL diolah oleh Direktorat Jendral Perhubungan Udara dari Departemen Perhubungan dan berganti nama menjadi Pangkalan Udara Juanda. Pada 1 Januari 1985 berdasarkan PP No. 30 Tahun 1984 maka Pangkalan Udara Juanda diolah Perum Angkasa Pura I. Pada 2 Januari 1993 hingga sekarang, Bandara Internasional Juanda diolah oleh PT. Angkasa Pura 1 (Persero) berdasarkan PP No. 5 Tahun 1992. Pada 15 November 2006 Bandara Internasional Juanda pindah lokasi di sisi utara landasan pacu yang diresmikan oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono.

PT. Angkasa Pura 1 (Persero) atau yang selanjutnya disebut *Angkasa Pura Airport* bertekad untuk mewujudkan perusahaan berkelas dunia yang professional. *Angkasa Pura Airport* berkeyakinan dapat melakukan yang terbaik dengan memberikan pelayanan keamanan, keselamatan, dan kenyamanan berstandar internasional kepada para pelanggan. Sejarah *Angkasa Pura Airport* sebagai pelopor perusahaan kebandarudaraan secara komersial di Indonesia bermula dari kunjungan kenegaraan Presiden John F. Kennedy. Setibanya di tanah air, Presiden Soekarno menegaskan keinginan kepada Menteri Perhubungan dan Menteri Pekerjaan Umum agar lapang terbang di Indonesia dapat setara dengan lapangan terbang di Negara maju.

Bandara Internasional Juanda terbagi menjadi 2 terminal, yaitu terminal 1 dan terminal 2. Terminal dibuka pada 15 November 2006, terminal ini terletak di sebelah utara landasan pacu dengan luas sebesar 28.088 m^2 . Terminal 1 terbagi menjadi

terminal A untuk penerbangan domestik dan terminal B untuk penerbangan internasional. Pada tahun 2006, jumlah penumpang yang berangkat dan datang di Bandara Internasional Juanda melalui terminal 1 adalah 8.750.009 penumpang per tahun. Namun, jumlah ini terus meningkat hingga pada tahun 2013 jumlah penumpang berangkat maupun yang datang menjadi 17.681.685 penumpang per tahun. Hal ini terjadi karena banyak rute penerbangan dari dan ke Surabaya, baik untuk rute penerbangan Domestik maupun Internasional. Berdasarkan permasalahan diatas, maka diputuskan untuk membangun terminal 2 yang berada di terminal lama Bandara Internasional Juanda.

Terminal 2 resmi dibuka pada 14 Februari 2014 dengan luas terminal sebesar 51.500 m^2 . Pada terminal 2 terdapat penerbangan untuk rute domestik maupun internasional, namun lebih di titik beratkan dalam penerbangan rute internasional seperti umroh dan haji yang regular. Sedangkan untuk terminal 1 lebih di titik beratkan dalam penerbangan rute domestik. Hingga sekarang pada Bandara Juanda memiliki jumlah penumpang sebanyak 18.911.256 penumpang, sedangkan kapasitas rencana pada *runway* yang dibangun adalah 17 juta penumpang. Oleh karena itu Angkasa Pura dan Departemen Perhubungan akan merencanakan adanya terminal baru dengan mampu menampung 75 juta penumpang dengan dua *runway*.

2.1.1 Fasilitas Utama Bandara

Pada awal mula perkembangannya, bandara hanya terdiri dari bangunan yang ditujukan kepada penumpang dan adanya ruang terbuka yang cukup bagi pergerakan pesawat, baik untuk landas pacu maupun tempat menaikkan ataupun menurunkan penumpang. Namun, seiring bertambahnya jumlah penumpang dan bertambahnya ukuran pesawat, maka tidaklah mungkin bagi bandara dengan desain lama dapat menampungnya. Atas dasar itulah suatu bandara harus mengimbangi perkembangan lalu lintas

udara. Adapun fasilitas utama untuk operasional suatu bandara adalah sebagai berikut:

1. *Runway*

Runway atau landas pacu yang mutlak diperlukan pesawat. Panjangnya landas pacu biasanya tergantung dari besarnya pesawat yang dilayani. Untuk bandar udara perintis yang melayani pesawat kecil, landasan cukup dari rumput ataupun tanah diperkeras (stabilisasi). Panjang landasan perintis umumnya 1.200 meter dengan lebar 20 meter, misal melayani Twin Otter, Cessna, dll. pesawat kecil berbalasing-baling dua (umumnya cukup 600-800 meter saja). Sedangkan untuk bandar udara yang agak ramai dipakai konstruksi aspal, dengan panjang 1.800 meter dan lebar 30 meter.

Pesawat yang dilayani adalah jenis turbo-prop atau jet kecil seperti Fokker-27, Tetuko 234, Fokker-28, dlsb. Pada bandar udara yang ramai, umumnya dengan konstruksi beton dengan panjang 3.600 meter dan lebar 45-60 meter. Pesawat yang dilayani adalah jet sedang seperti Fokker-100, DC-10, B-747, Hercules, dlsb. Bandar udara internasional terdapat lebih dari satu landasan untukantisipasi ramainya lalu lintas.

2. *Apron*

Apron atau tempat parkir pesawat yang dekat dengan terminal building, sedangkan taxiway menghubungkan *apron* dan *runway*. Konstruksi *apron* umumnya beton bertulang, karena memikul beban besar yang statis dari pesawat.

3. *Air Traffic Controller*

Menara khusus pemantau yang dilengkapi radio control dan radar. Pemandu Lalu Lintas Udara (*Air Traffic Controller*) adalah penyedia layanan yang mengatur lalu-lintas di udara terutama pesawat terbang untuk mencegah pesawat terlalu dekat satu sama lain dan tabrakan. ATC atau yang disebut dengan *Air Traffic Controller* merupakan pengatur lalu lintas udara yang tugas utamanya mencegah pesawat terlalu dekat satu sama lain dan menghindarkan dari tabrakan (making separation). Selain tugas separation, ATC

juga bertugas mengatur kelancaran arus traffic (traffic flow), membantu pilot dalam menghandle emergency/darurat, dan memberikan informasi yang dibutuhkan pilot (weather information atau informasi cuaca, traffic information, navigation information, dll). ATC adalah rekan dekat seorang Pilot disamping unit lainnya, peran ATC sangat besar dalam tercapainya tujuan penerbangan. Semua aktifitas pesawat di dalam area pergerakan diharuskan mendapat izin terlebih dahulu melalui ATC, yang nantinya ATC akan memberikan informasi, instruksi, clearance/izin kepada Pilot sehingga tercapai tujuan keselamatan penerbangan, semua komunikasi itu dilakukan dengan peralatan yang sesuai dan memenuhi aturan.

4. Unit penanggulangan kecelakaan dan *Fuel service*

Air rescue service berupa peleton penolong dan pemadam kebakaran, mobil pemadam kebakaran, tabung pemadam kebakaran, ambulans, dan peralatan penolong lainnya.

5. Terminal

Terminal atau *concourse* adalah pusat urusan penumpang yang datang atau pergi. Di dalamnya terdapat pemindai bagasi sinar X, counter *check-in*, (CIQ, Custom - Immigration - Quarantine) untuk bandar udara internasional, dan ruang tunggu (boarding lounge) serta berbagai fasilitas untuk kenyamanan penumpang. Di bandar udara besar, penumpang masuk ke pesawat melalui garbarata atau *avio bridge*. Di bandar udara kecil, penumpang naik ke pesawat melalui tangga (*pax step*) yang bisa dipindah-pindah.

6. *Curb*

Tempat penumpang naik-turun dari kendaraan darat ke dalam bangunan terminal

7. Parkir kendaraan

Untuk parkir para penumpang dan pengantar/penjemput, termasuk taksi

2.2. *Forecasting*

Forecasting / peramalan adalah upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara sistematis. Rentang waktu kegiatan peramalan dalam praktek sangat bervariasi. Peramalan yang berbasis waktu dapat dibagi menjadi jangka pendek (satu hari sampai satu tahun), jangka menengah (satu musim sampai 2 tahun), atau jangka panjang (minimal 5 tahun). Adapun tahapan dalam peramalan adalah (Markidakis, 1995):

1. Perumusan Masalah dan Pengumpulan Data
2. Persiapan Data
 - a. Data tidak boleh terlalu banyak (diatas 500 data) atau terlalu sedikit (tidak sesuai dengan minimal metode)
 - b. Data harus diproses terlebih dahulu (jangan terlalu mentah)
 - c. Tidak boleh ada data yang hilang (*missing*) dalam urutan data
3. Membangun Model (memilih metode *forecasting*)
4. Implementasi Model (penerapan metode terhadap data yang sudah diolah)
5. Evaluasi *Forecasting*

2.2.1. Jenis Data pada *Forecasting*

Data yang akan diprediksi secara umum dapat dibagi menjadi dua tipe, yakni data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif bukanlah data yang memiliki nilai yang bisa dihitung, contoh nya seperti kalimat atau ringkasan pernyataan yang tidak semuanya harus dipresentasikan dalam bentuk angka. Data kuantitatif adalah data yang berupa angka, data ini masih dapat dibagi lagi menjadi dua bagian (Markidakis, 1995):

- a. *Data Time series Analysis*
Data yang ditampilkan berdasarkan waktu yang berurutan, seperti data bulanan, data harian, data mingguan atau sejenis waktu yang lainnya.
- b. *Data Cross-sectional*

Data yang ditampilkan pada satu titik waktu tertentu, seperti data pada bulan Januari 2010 (Data yang diambil hanya satu bulan), atau data bahan baku X, Y, dan Z untuk tahun 2010 (Data yang diambil hanya untuk satu tahun).

2.2.2. Peran Komputer dalam *Forecasting*

Kemajuan teknologi informasi memungkinkan kegiatan *forecasting* saat ini dapat dilakukan dengan mudah lewat bantuan computer. Seiring dengan kemajuan bidang *software*, saat ini banyak perangkat lunak aplikasi yang khusus diterapkan pada kegiatan *forecasting* (Santoso, 2009).

Berberapa jenis *software forecasting*:

1. *Software Khusus Forecasting*
Perangkat lunak ini hanya digunakan dan berfungsi untuk *forecasting* saja, tidak untuk kegiatan pengolahan data statistik yang lain, contohnya seperti *forecastpro*.
2. *Software yang bersifat add-in* (program tambahan)
Berberapa aplikasi seperti *Microsoft Excel* bisa dipasangkan aplikasi tambahan untuk *forecasting*, kemudian dapat dijalankan dengan menu tersendiri pada *Excel*. Software ini cukup praktis dan murah.
3. *Software Statistik*
Software statistik biasanya menyertakan fasilitas *forecasting*, seperti SPSS, MiniTab dan lainnya. Aplikasi ini sangat mudah digunakan dan cukup sederhana untuk dioperasikan.

2.3 Autocorrelation Function (ACF)

Plot ACF digunakan untuk menjelaskan korelasi antara Y_t dan Y_{t+k} dari suatu proses yang sama dan hanya terpisah oleh *lag* dari waktu ke- k. ACF digunakan untuk mengidentifikasi model data *time series* dan melihat kestasioneran data dalam mean. Data

dikatakan stasioner apabila mempunyai nilai yang berada dalam rentan rata-rata (Markidakis, 1995).

2.4. Partial Autocorrelation Function (PACF)

Plot PACF digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan pada data *time series* antara Y_t dan Y_{t+k} setelah pengaruh $Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots, Y_{t+k-1}$ dihilangkan. Data dikatakan stasioner apabila mempunyai nilai yang berada dalam rentan rata-rata sebaran varians (Markidakis, 1995).

2.5. Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model ARMA (*Autoregressive Moving Average*) merupakan model peramalan yang termasuk dalam kelompok linear maupun tidak linier. Model ARMA (p,q) diaplikasikan pada data *time series* dengan *mean* dan *variance* konstan. Bila data mengandung *differencing* orde d maka akan menjadi model ARIMA. Peramalan menggunakan model ARIMA sering digunakan dalam peramalan pertumbuhan penduduk, penumpang, pengunjung, dan lain-lain, karena tingkat keakuratannya yang cukup tinggi (Markidakis, 1995).

2.6 Pertumbuhan Penumpang dan Pesawat

Berikut adalah data pertumbuhan penumpang dan pesawat rata-rata per tahun selama lima tahun akhir dari Angkasa Pura:



Gambar 2.1 Lalu-lintas Angkutan Udara Bandara Juanda selama Lima Tahun Terakhir
(sumber: -, 2016)

2.7 Tipe Penerbangan dan Pesawat

Tipe penerbangan setiap terminal berbeda-beda, tergantung dari rencana yang diinginkan dalam terminal tersebut ingin diarahkan menjadi seperti terminal tipe apa. Dalam peramalan data yang diambil adalah data spesifik dari salah satu tipe penerbangan yang diramal. Berikut adalah penerbangan eksisting dari bandara Juanda terminal 1 dan terminal 2:

Tabel 2.1 Tipe Pesawat Penerbangan pada Terminal 1 dan Terminal 2

T1	T1A	Domestik 1. Citilnk 2. Airfast 3. Batik Air (Dep)	T2	Domestik 1. Garuda Indonesia 2. Indonesia Air Asia
		Internasional (Umrah) 1. Garuda Indonesia 2. Lion Air 3. Saudi Arabia		Internasional 1. Garuda Indonesia 2. Air Asia 3. Indonesia Air Asia 4. Indonesia Air Asia Extra 5. Cathay Pacific 6. China Airlines 7. Tiger Air 8. Eva Air 9. Royal Brunei 10. Silk Air 11. Singapore Airlines 12. Jetstar
	T1B	Domestik 1. Lion air 2. Wings Air 3. Batik Air (Arr) 4. Sriwijaya Air 5. NAM Air 6. Kalstar 7. Trigana Air 8. Travira Air 9. Susi Air		

(sumber: -, 2016)

2.7.1 Garuda Indonesia

Garuda Indonesia adalah maskapai penerbangan nasional Indonesia yang terbang ke lebih 40 tujuan domestik dan 36 tujuan internasional. Garuda Indonesia meraih penghargaan sebagai Maskapai Penerbangan Regional Terbaik di Dunia yang diberikan oleh Skytrax yang berbasis di London. Terbang untuk pertama

kalinya di tahun 1949, saat ini Garuda Indonesia membawa lebih dari 25 juta penumpang setiap tahunnya. Garuda Indonesia mengoperasikan tipe pesawat berikut ini berdasarkan kelasnya masing-masing (Garuda Indonesia, 2014):

1. Kelas utama (*first class*)

Garuda Indonesia menggunakan pesawat Boeing 777-300ER yang menyediakan 8 kursi kelas utama dengan fasilitas mewah berikut :

- Sliding door di setiap *suite*.
- Kursi ekonomis yang dapat diubah menjadi tempat tidur datar yang dapat diatur melalui seat control di layar sentuh. Kursi ini juga dilengkapi dengan matras, selimut, dan bantal.
- Meja untuk menikmati hidangan makanan, lemari dan lampu baca pribadi.
- Pembatas suite di bagian tengah dapat disesuaikan untuk mempermudah percakapan dengan penumpang suite yang berada di sebelahnya.
- In flight entertainment dengan 23.5 inci touch screen LCD yang dilengkapi remote control dan headphone kedap suara.

2. Kelas bisnis (*executive class*)

Bagi kelas bisnis, Garuda Indonesia menggunakan Pesawat Boeing 747-400 dan Boeing 737 yang masih menggunakan kursi eksekutif lama dengan ruang kaki 46" dan panjang kursi 16". Sementara di Boeing 737 seri 300, 400, 500, dan 800 memiliki ruang kaki 41" dan panjang kursi 19". Adapun fasilitasnya adalah sebagai berikut :

- Kursi model flat bed dengan ruang kaki 74" dan dapat diandalkan hingga 180 derajat yang dilengkapi sandaran tangan 11 inci.
- Layar sentuh LCD dengan AVOD, colokan listrik, serta lampu baca pribadi di setiap kursi.

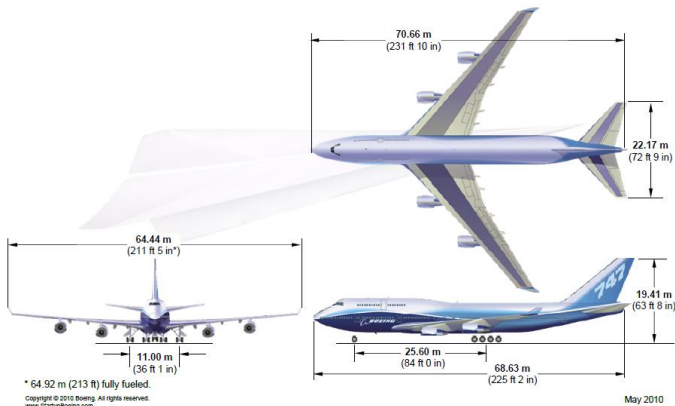
3. Kelas Ekonomi (*economy class*)

Garuda Indonesia menggunakan tipe pesawat Air bus A330-200, Air bus A330-300, dan Boeing 737-800 NG dengan fasilitas kursi ekonomi yang lebih baru dengan layar sentuh LCD AVOD 9 inci.

Rata-rata umur pesawat yang digunakan oleh maskapai Garuda adalah di bawah 4 tahun untuk melakukan efisiensi bahan bakar dan biaya perawatan. Maskapai Garuda Indonesia juga menggunakan jenis pesawat ATR 72-600 yang beroperasi dengan nama Garuda Explorer, dan tipe Bombardier CRJ 1000 NextGen yang digunakan untuk melayani rute terpencil di Indonesia Timur. Berikut rincian jenis dan jumlah pesawat yang digunakan Garuda Indonesia :

- LATR 72-600 – 8 buah
- Bombardier CRJ 1000 – 15 buah
- Airbus A330-200 – 11 buah
- Airbus A330-300 – 11 buah
- Boeing 737-800 – 76 buah
- Boeing 747-400 – 2 buah
- Boeing 777-300ER – 6 buah

Garuda Indonesia memiliki pesawat komersil terbesar yang masih dipakai hingga sekarang di Terminal 1 dan 2 Bandara Internasional Juanda. Pesawat tersebut adalah tipe Boeing 747-400 yang memiliki 416 kursi(-, 2010), dengan spesifikasi badan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Spesifikasi Badan Pesawat Boeing 747-400
(sumber: -, 2010)

2.7.2 Air Asia

Maskapai penerbangan yang berasal dari Malaysia ini melayani 26 rute dengan penerbangan yang terkoneksi melalui lima bandara penghubung, yaitu Cengkareng, Bandung, Denpasar, Surabaya, dan Medan. Air Asia mengoperasikan tipe pesawat Airbus A320-200 dan Airbus A320Neo.

2.7.3 Citilink

Citilink adalah maskapai penerbangan berbiaya murah yang berdiri sejak tahun 2001 dengan bandara penghubung utama Bandara Internasional Juanda di Surabaya. Kini, Citilink berfikir menggunakan satu jenis pesawat tipe Airbus A320-200 dalam kegiatan operasionalnya.

2.7.4 Sriwijaya Air

Sebagai maskapai penerbangan yang didirikan oleh perusahaan swasta murni yang didirikan oleh Canada Lee, Henry Lee, Johan Benjamin, dan Anda Halim, Sriwijaya Air didirikan

dengan visi untuk menyatukan seluruh kawasan Nusantara melalui pengembangan transportasi udara. Awal mulanya, Sriwijaya Air hanya mengoperasikan 1 armada Boeing 737-200 yang kini semakin bertambah seiring perkembangan konsumen yang tertarik menggunakan maskapai Sriwijaya Air. Berikut daftar jenis dan jumlah pesawat yang digunakan oleh Sriwijaya Air :

- Boeing 737-300 – 11 buah
- Boeing 737-400 – 5 buah
- Boeing 737-500 – 15 buah
- Boeing 737-800 – 5 buah

2.7.5. Kalstar

Terdaftar sebagai maskapai penerbangan yang memiliki kualitas keselamatan penerbangan, Kalstar Aviation merupakan maskapai yang berbasis di Serang. Didukung oleh 10 pesawat dengan tipe ATR 42-300, ATR 72-600, Boeing 737-500, dan ERJ195-200LR.

2.7.6. Wings Air

Maskapai penerbangan yang diresmikan tahun 2003 mengoperasikan penerbangan domestik ke seluruh Indonesia dan dua penerbangan ke Malaysia. Armada pesawat *Wings Air* didukung oleh pesawat ATR 72-500 sebanyak 20 buah dan ATR 72-600 sebanyak 2 buah.

2.7.7 Tiger Airways

Maskapai yang berdiri sejak tahun 2003 ini merupakan nama maskapai penerbangan Singapura. Sebagai penerbangan berbiaya rendah pertama dari Singapura, Tiger Airways menerima keputusan dari pemerintah Cina untuk terbang ke berbagai kota di selatan Cina seperti Haiti, Guangzhou, dan Stephen di tahun 2006. Penerbangan Tiger Airways memiliki 70 buah pesawat

dalam armadanya dengan tipe A320-200 dengan kelas ekonomi yang memiliki 180 tempat duduk.

2.7.8. Tipe Pesawat

Boeing 739 (-, 2009) adalah sebuah pesawat penumpang sipil (airliner) komersial untuk penerbangan jarak dekat dan jauh. Pertama kali dibuat pada tahun 2006, dan resmi mengudara pada 2007, Boeing 739 Extended Range dioperasikan pertama kali oleh maskapai penerbangan asal Indonesia yaitu Lion Air. Tipe pesawat B 739 ini merupakan pesawat kelas C.

- *wingspan*: antara 28,3 m sampai 34,3 m (93,0 kaki - 112,6 kaki) (36 m untuk sayap lawi bagi -700, -800, -900)
- Panjang: 42,1 m (138,2 kaki) (900)
- Ketinggian ekor pesawat: 12,5 m (41,2 kaki) (700, 800, 900)
- Berat maksimum saat lepas landas (takeoff): 79.010 kg (174.200 lb) (900)

Boeing 757 (-, 2009) adalah pesawat penumpang sipil jarak menengah dibuat oleh Boeing Commercial Airplanes. Pesawat ini didesain bagi Eastern Airlines dan British Airways untuk menggantikan Boeing 727 dan mulai memasuki masa dinas pada tahun 1983. Produksi 757 berakhir pada bulan 28 Oktober 2004 setelah diproduksi 1,050 pesawat untuk 54 pelanggan. Pesawat kelas D.

- *wingspan*: 38 m
- Panjang: 47,3 m

Airbus A330 (-, 2009) merupakan sebuah pesawat terbang jet sipil komersial bermesin ganda (twinjet) jarak-menengah-hingga-jauh berkapasitas besar, berbadan lebar. Pesawat ini dibuat pada waktu yang sama dengan Airbus A340 bermesin

empat. Diperkirakan bahwa pesawat ini digantikan oleh Airbus A350. Pesawat ini dikembangkan dari Airbus A300, pesawat badan lebar perdana Airbus yang sangat sukses di pasaran. Tipe pesawat A 330 merupakan kelas pesawat E.

- *wingspan*: 60,3 m
- Panjang: 63,60 m

Airbus A380 (-, 2009) yang diproduksi oleh Airbus S.A.S. adalah sebuah pesawat berbadan lebar dua tingkat, dengan empat mesin yang mampu memuat 850 penumpang dalam konfigurasi satu kelas atau 555 penumpang dalam konfigurasi tiga kelas. Pesawat ini melaksanakan penerbangan perdana pada 27 April 2005 dan telah memulai penerbangan komersial pada akhir tahun 2007 setelah ditunda beberapa kali. Pesawat ini juga merupakan pesawat komersial (pesawat penumpang) terbesar yang pernah dibuat (dijuluki Superjumbo).

- *wingspan*: 79,8 m
- Panjang: 73 m

2.7.9 Klasifikasi Pesawat

Untuk penentuan klasifikasi pesawat digunakan ketentuan peraturan ICAO (*Internatonal Civil Aviation Organization*), yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Klasifikasi Pesawat menurut ICAO

Desain Grup	<i>Wingspan</i> (m)	Roda Dasar (m)	Contoh Pesawat
A	<15	<4,5	Seluruh pesawat mesin tunggal, berberapa pesawat bisnis
B	15 - 24	4,5 - 6	Pesawat commuter, pesawat bisnis besar (EMB-120, Saab 2000, Saab 340, dll)
C	24 -36	6 to 9	Pesawat jarak menengah (B727, B737, MD-80, A320)
D	36 - 52	9 to 14	Pesawat berat (B757, B767, A300)
E	52 - 65	9 to 14	Pesawat Berat (B747, L-1011, MD-11, DC-10)
F	>65	>14	A 380

(sumber: ICAO, 2013)

2.8 Luas Standart Fasilitas Terminal

Untuk perencanaan kasar dari bandara dipakai luasan standart pada bandara sesuai SNI 03-7046-2004 yang mencantumkan tabel-tabel berikut sebagai patokan utama dalam menentukan luasan standart:

Tabel 2.3 Standar Luas Terminal Penumpang

No.	Jumlah Penumpang / Tahun	Standar Luas		Catatan	No.	Jumlah penumpang / tahun	Standar Luas Terminal		Catatan
		m ² / jumlah penumpang waktu sibuk	Total / m ²				m ² / jumlah penumpang waktu sibuk	Total / m ²	
1	$0 \leq 25.000$	-	120	Standar luas terminal ini belum memperhitungkan kegiatan komersial	1	≤ 200.000	-	600	Standar luas terminal ini belum memperhitungkan kegiatan komersial
2	$25.001 \leq 50.000$	-	240						
3	$50.001 \leq 100.000$	-	600						
4	$100.001 \leq 150.000$	10	-						
5	$150.001 \leq 500.000$	12	-						
6	$500.001 \leq 1.000.000$	14	-						
7	$\geq 1.000.001$	dihitung lebih detail	-		2	≥ 200.000	17 dihitung lebih detail	-	

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)

Tabel 2.4 Rumus Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
1	Kerb Keberangkatan	Panjang kerb keberangkatan: $L = 0,095.a.p \text{ meter } (+10\%)$	a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk
2	Hall Keberangkatan	Luas Area: $A = 0,75 (a (1 + f) + b) m^2$	b = jumlah penumpang transfer
3	Counter Check in	Jumlah meja $N = \frac{(a + b)t_1}{60} \text{ counter } (+10\%)$	c = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk
4	Area Check in	Luas Area: $A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$	f = jumlah pengunjung per penumpang

Tabel 2.4 Rumus Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang
(lanjutan)

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
5	Pemeriksaan Passport Berangkat	Jumlah meja: $N = \frac{(a+b)t_1}{60} \text{ posisi (+10\%)}$	t1 = waktu pemrosesan check in per penumpang (menit)
6	Pemeriksaan Passport Datang	Jumlah meja: $N = \frac{(b+c)t_1}{60} \text{ posisi (+10\%)}$	t2 = waktu pemrosesan passport per penumpang (menit)
7	Area Pemeriksaan Passport	Luas Area: $A = 0,25(b+c)m^2$	p = proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi
8	Pemeriksaan Security (terpusat)	Jumlah X ray: $N = \frac{(a+b)}{300} \text{ unit}$	u = rata-rata waktu menunggu terlama
9	Pemeriksaan Security (Gate Hold Room)	Jumlah X ray $N = 0,2 \frac{m}{g-h} \text{ unit}$	v = rata-rata waktu menunggu tercepat
10	Gate Hold Room	Luas Area: $A = (m.s)m^2$	i = proporsi penumpang menunggu terlama
11	Ruang Tunggu Keberangkatan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas Area: $A = c \frac{(ui+vk)}{30} m^2 (+10\%)$	k = proporsi penumpang menunggu tercepat
12	Baggage claim area (belum termasuk claim device)	Luas area: $A = 0,9 c m^2 (+10\%)$	m = max jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani

Tabel 2.4 Rumus Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang
(lanjutan)

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
13	Baggage claim device	Wide Body Aircraft $N = c.q/425$	g = waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate Hold Room
		Narrow Body Aircraft $N = c.r/300$	
14	Kerb Kedatangan	Panjang kerb $L = 0,095 \text{ c p meter (+10\%)}$	h = waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di Gate Hold Room
15	Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas area $A = 0,375(b + c + 2cf) \text{ m}^2 (+10\%)$	s = kebutuhan ruang per penumpang (m2)
			q = proporsi penumpang datang menggunakan wide body aircraft
			r = proporsi penumpang datang menggunakan narrow body aircraft

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)

Tabel 2.5 Kelengkapan Ruang dan Fasilitas Lain Menurut SNI
03-7046-2004

Fasilitas	Kelengkapan ruang dan fasilitas
Fasilitas penyanggah cacat	Penyediaan ramp untuk setiap perbedaan ketinggian lantai di dalam bangunan terminal penumpang (bagi pengguna kursi roda)
Fasilitas untuk penumpang (Ruang Konsesi)	Restoran, kios, salon, kantor pos dan giro, bank, money changer, nursery, dll
Fasilitas penunjang terminal / bandar udara	Kantor pengelolaan, ruang mekanikal dan elektrik, ruang komunikasi, ruang kesehatan, ruang rapat, ruang pertemuan, dapur, catering, fasilitas perawatan pesawat udara
Fasilitas parkir	Jumlah lot = $0,8 \times \text{penumpang waktu sibuk}$ Luas = jumlah lot $\times 35 \text{ m}^2$

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)

Dalam SNI 03-7046-2004 diterangkan pula standard dalam memfasilitasi bandara yang akan direncanakan. Berikut adalah kutipan dari tabel 3 SNI 03-7046-2004:

Tabel 2.6 Kelengkapan Ruang dan Fasilitas Terminal Penumpang Standar

Fasilitas	Kelengkapan ruang dan fasilitas
Terminal Standar 120 m2 (Domestik)	a. teras kedatangan dan keberangkatan (curb side)
	b. ruang lapor diri (check in area)
	c. ruang tunggu keberangkatan (departure lounge)
	d. ruang pengambilan bagasi (baggage claim)
	e. toilet pria dan wanita (toilet)
	f. ruang administrasi (administration)
	g. telepon umum (public telephone)
	h. fasilitas pemadam air ringan
	i. peralatan pengambilan bagasi - tipe meja
	j. kursi tunggu
Terminal Standar 240 m2 (domestik)	a. teras kedatangan dan keberangkatan (curb side)
	b. ruang lapor diri (check in area)
	c. ruang tunggu keberangkatan (departure lounge)
	d. toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan (toilet)
	e. ruang pengambilan bagasi (baggage claim)
	f. area komersial (concession area/room)
	g. kantor airline (airline administration)
	h. toilet pria dan wanita untuk umum (public toilet)
	i. telepon umum (public telephone)
	j. fasilitas pemadam air ringan
	k. peralatan pengambilan bagasi - tipe gravity roller
	l. kursi tunggu
Terminal standar 600 m2 (domestik)	a. teras kedatangan dan keberangkatan (curb side)
	b. ruang lapor diri (check in area)
	c. ruang tunggu keberangkatan (departure lounge)
	d. toilet pria dan wanita ruang tunggu keberangkatan (toilet)
	e. ruang pengambilan bagasi (baggage claim)
	f. area komersial (concession area/room)
	g. kantor airline (airline administration)
	h. toilet pria dan wanita untuk umum (public toilet)
	i. ruang simpan barang hilang (lost & found)
	j. fasilitas fiskal (fiscal counter)
	k. fasilitas imigrasi dan beacukai (immigration and custom)
	l. fasilitas karantina
	m. fasilitas telepon umum (public telephone)
	n. fasilitas pemadam api ringan
	o. peralatan pengambilan bagasi - tipe gravity roller
	p. kursi tunggu

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2004)

2.8.1 Perhitungan *Peak Hour Passenger*

Jumlah penumpang pada *peak hour* dapat dihitung dengan menggunakan presentase dari jumlah penumpang per-tahun, berikut adalah grafik hubungan antara jumlah penumpang pada per-tahun dengan jumlah penumpang saat *peak hour*:

Tabel 2.7 Hubungan jumlah penumpang per tahun dengan TPHP oleh FAA

Jumlah Penumpang per Tahun	TPHP (%)
>30 Juta	0.035
20 Juta < x < 29 Juta	0.04
10 Juta < x < 19 Juta	0.045
1 Juta < x < 9 Juta	0.05
500 ribu < x < 99 ribu	0.08
100 ribu < x < 499 ribu	0.13
<100 ribu	0.2

(sumber: Ashford, 2011)

2.9 Terminal Penumpang Bandara

Terminal penumpang bandara adalah semua bentuk bangunan yang menjadi penghubung sistem transportasi darat dan sistem transportasi udara yang menampung kegiatan-kegiatan transisi antara akses dari darat ke pesawat udara atau sebaliknya, pemrosesan penumpang datang, berangkat maupun transit dan transfer serta pemindahan penumpang dan bagasi dari dan ke pesawat udara. Terminal penumpang harus mampu menampung kegiatan operasional, administrasi, dan komersial, serta harus memenuhi persyaratan keamanan dan keselamatan operasi penerbangan, disamping persyaratan lain yang berkaitan dengan masalah bangunan.

Tabel 2.8 Sirkulasi Ruang dan Kecepatan

Lokasi	Troli	Kebutuhan ruang m2 per penumpang	Kecepatan m/dtk
Sisi Udara	Tidak ada	1,5	1,3
Setelah Check-In	Sedikit	1,8	1,1
Area Keberangkatan	Banyak	2,3	0,9

(sumber: Ashford, 2011)

2.9.1 Apron

Apron adalah bagian dari lapangan gerak darat suatu Bandar udara yang berfungsi untuk menaik turunkan penumpang dan muatan, pengisian bahan bakar, parkir dan persiapan pesawat terbang sebelum melanjutkan perjalanan. *Apron* terdiri dari tempat parkir pesawat (*aircraft gates*, *aircraft stands* atau *ramps*) dan jalur khusus untuk sirkulasi pesawat masuk dan keluar tempat parkir (*taxilane*). Daerah *apron* biasanya tidak dapat diakses oleh umum, diperlukan sejenis ijin khusus untuk dapat memasuki area ini. Ukuran *apron* pada sebuah Bandar udara dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu :

- Jumlah *aircraft gate*
- Ukuran *gate*
- Luas areal yang diperlukan untuk maneuver pesawat di *gate*
- System dan tipe parkir pesawat

Ukuran dan letak *gate* harus direncanakan dengan memperhatikan karakter pesawat yang menggunakan *gate* tersebut seperti lebar sayap, panjang, radius belok pesawat, dan juga area yang diperlukan oleh kendaraan-kendaraan yang menyediakan suatu servis untuk pesawat selama berada di *gate*. Untuk menjamin keselamatan pesawat di daratan, ICAO dan FAA jugamenerapkan persyaratan jarak minimum antara pesawat terbang yang sedang parkir di *apron*, juga antara pesawat terbang dengan bangunan atau obyek tetap lainnya yang berada di *apron* berdasarkan jarak sayap pesawat / *wing tip clearance*

Tabel 2.9 Hubungan Bentang Sayap Pesawat dengan jarak bebas pesawat

Bentang Sayap Pesawat		Jarak Bebas	
Meter	Feet	Meter	Feet
<15	<49	2	10
15-24	49-79	3	10
24-36	79-118	4,5	15
36-52	118-171	7,5	25
>52	>171	7,5	25

(sumber: Ashford, 2011)

2.9.2 Pentahapan Terminal

Setelah direncanakannya fasilitas-fasilitas di terminal, perlu adanya suatu proses pentahapan pembangunan pada terminal tersebut, agar pembangunan terminal tersebut menjadi lebih efisien. Dalam suatu proses pentahapan, perlu adanya pertimbangan kriteria-kriteria untuk menentukan prioritas bangunan yang akan dibangun terlebih dahulu. Kriteria-kriteria tersebut harus didiskusikan terlebih dahulu dalam pemilihannya, karena kriteria tersebut bisa bersifat subjektif dan sesuai dengan kebutuhan.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODOLOGI

3.1 Konsep Studi

Pada Tugas Akhir ini, yang diambil sebagai obyek perencanaan adalah Terminal 3 Bandara Juanda yang berada di Surabaya. Dengan adanya pemberitahuan terminal 1 dan 2 kemungkinan akan ditutup karena tanah yang digunakan oleh terminal tersebut adalah milik TNI AL, maka sebelum melakukan studi perlu adanya pertimbangan skenario operasional bandara. Skenario yang pertama adalah ditutup nya terminal 1 dan 2, dan skenario yang kedua adalah terminal 1 akan tetap dibuka beserta runway yang dapat digunakan, sedangkan terminal 2 akan ditutup. Untuk perencanaan Tugas Akhir ini akan digunakan skenario kedua, yaitu Terminal 1 Bandara Juanda tetap dibuka sehingga operasional penerbangan akan dibagi dua dengan terminal 3 secara bertahap.

Metode yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah *Time series Analysis* untuk metode peramalan, yaitu peramalan dengan menggunakan data historis berurutan yang nantinya akan dianalisa model ARIMAnya dengan software dengan pertimbangan dan ketentuan-ketentuan yang sesuai dengan kondisi kenyataan. Selanjutnya akan dilakukan perencanaan luas terminal berdasarkan SNI 03-7046-2004, serta menghitung luas apron pada tahun rencana. Pada akhir studi akan melakukan pentahapan pembangunan yang sesuai dengan pertumbuhan penumpang dan pertimbangan dari contoh-contoh bandara lain yang sudah dibangun.

3.2 Data Studi

Data-data yang digunakan untuk studi ini diperoleh dari berbagai sumber yang disajikan pada tabel-tabel berikut, untuk data yang diperlukan dalam peramalan adalah:

Tabel 3.1 Data yang digunakan untuk peramalan

Data yang diperlukan	Didapat dari	Diimplementasikan sebagai
Data jumlah penumpang per-bulan beberapa tahun berturut-turut pada Terminal 1 dan 2 Bandara Juanda	Didapat dari data historis yang dimiliki oleh Angkasa Pura (data sekunder)	Variabel dalam peramalan pertumbuhan
Data pergerakan pesawat per-bulan beberapa tahun berturut-turut pada Terminal 1 dan 2 Bandara Juanda	Didapat dari data historis yang dimiliki oleh Angkasa Pura (data sekunder)	Variabel dalam peramalan pergerakan pesawat

Sedangkan untuk perencanaan luas menggunakan perhitungan yang ada pada SNI sesuai dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data yang digunakan untuk perencanaan luas

Data yang diperlukan	Didapat dari
a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk	Presentase <i>Peak Hour Passenger</i> berdasarkan jumlah penumpang tahunannya
b = jumlah penumpang transfer	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
c = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk	Presentase <i>Peak Hour Passenger</i> berdasarkan jumlah penumpang tahunannya
f = jumlah pengunjung per penumpang	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
t1 = waktu pemrosesan check in per penumpang (menit)	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
t2 = waktu pemrosesan passport per penumpang (menit)	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
p = proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
u = rata-rata waktu menunggu terlama	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
v = rata-rata waktu menunggu tercepat	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
i = proporsi penumpang menunggu terlama	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
k = proporsi penumpang menunggu tercepat	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
m = max jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
g = waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate Hold Room	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik

Tabel 3.2 Data yang digunakan untuk perencanaan luas (lanjutan)

Data yang diperlukan	Didapat dari
h = waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di Gate Hold Room	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
s = kebutuhan ruang per penumpang (m ²)	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
r = proporsi penumpang datang menggunakan narrow body aircraft	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik
q = proporsi penumpang datang menggunakan wide body aircraft	Penelitian-penelitian sebelumnya / statistik

(sumber: SNI 03-7046-2004)

3.3 Langkah Studi

Perencanaan dimulai dengan melakukan pengumpulan data yang berupa data sekunder, yaitu data jumlah penumpang pada tahun-tahun sebelumnya secara berurutan, pergerakan pesawat pada tahun-tahun sebelumnya, dan data-data yang dibutuhkan untuk memperoleh luas standar SNI. Setelah itu peramalan akan dapat dilakukan dengan mencari model ARIMA yang akan digunakan dalam peramalan penumpang dan pergerakan pesawat. Hasil peramalan akan digunakan dalam merencanakan luas apron dan pentahapan terminal.

Selanjutnya dilakukan perhitungan luas dengan menggunakan rumus-rumus yang ada pada SNI 03-7046-2004, lalu menghitung luas apron dengan mencari peak hour pada tahun rencana dan jumlah *gate position* yang nantinya akan di implementasikan dalam perumusan luas apron.

Langkah terakhir adalah melakukan peramalan sesuai dengan pertumbuhan penumpang hingga tahun rencana, pada langkah ini akan dilakukan beberapa pertimbangan dari bandara lain sebagai faktor pembantu dalam pentahapan Terminal 3 Bandara Juanda.

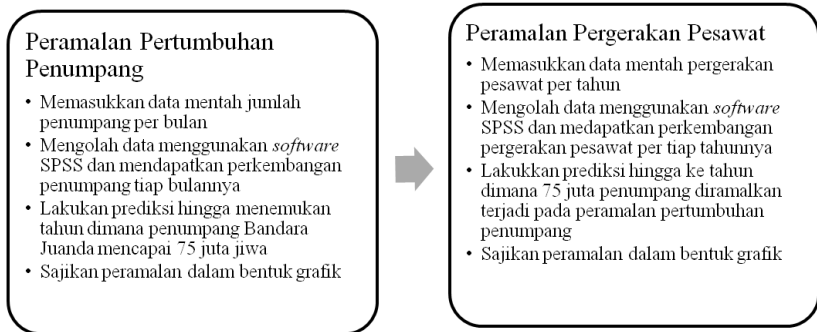
Adapun detail langkah studi adalah sebagai berikut:

1. Peramalan

Sebelum memulai peramalan, perlu diketahui bahwa 75 juta penumpang akan digunakan dalam perencanaan pada terminal 3 saja, oleh karena itu total penumpang yang nantinya diharapkan pada peramalan ini adalah ketika pertumbuhan penumpang mencapai 75 juta penumpang ditambah penumpang eksisting yang ada pada terminal 1 dan 2, yaitu 18.911.256 penumpang. Maka peramalan akan dilakukan dengan mencari kapan tahun terjadinya penumpang dengan jumlah 93.911.256 penumpang.

Peramalan dilakukan dengan menggunakan SPSS dan Minitab. Peramalan ini akan menggunakan model ARIMA dari data *time series* historis pada beberapa tahun terakhir. Setelah didapatnya data mentah untuk peramalan, peramalan akan dilakukan secara berurut dimulai dari pertumbuhan penumpang, lalu setelahnya dilakukan pergerakan pesawat, karena pada peramalan pertumbuhan penumpang akan didapat tahun saat seluruh Terminal Bandara Juanda mencapai 93.911.256 juta penumpang, yang nantinya akan dipakai sebagai patokan tahun akhirnya peramalan pergerakan pesawat.

Sebelum melakukan peramalan pergerakan pesawat, penulis akan meninjau data historis dari setiap tipe pesawat eksisting yang ada untuk memilih tipe pesawat yang mana nantinya akan digunakan sebagai data peramalan, dan hasil dari peramalan tersebut digunakan untuk perencanaan luas apron. Untuk tahapan peramalan pergerakan pesawat sama dengan tahapan peramalan penumpang. Berikut rangkuman pengerjaan peramalan:



Gambar 3.1. Proses peramalan

2. Luas Ruang Terminal 3 Juanda

Lingkup luas yang akan dihitung pada laporan ini adalah luas standar yang tertera pada SNI dan luas tempat parkir terminal ini. Perhitungan dimulai dengan mencari dan merencanakan data terlebih dahulu yang nantinya akan diimplementasikan kedalam rumus-rumus perhitungan luas yang ada pada SNI. Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, data tersebut akan dimasukkan sebagai variabel untuk rumus-rumus sebagai berikut:

Tabel 3.3 Implementasi data untuk perhitungan luas ruang terminal

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang
1	Kerb Keberangkatan	Panjang kerb keberangkatan: $L = 0,095 \cdot a \cdot p \text{ meter } (+10\%)$
2	Hall Keberangkatan	Luas Area: $A = 0,75 (a (1 + f) + b) m^2$

Tabel 3.3 Implementasi data untuk perhitungan luas ruang terminal (lanjutan)

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
3	Counter Check in	Jumlah meja $N = \frac{(a+b)t_1}{60} \text{ counter (+10\%)}$	c = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk
4	Area Check in	Luas Area: $A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$	f = jumlah pengunjung per penumpang
5	Pemeriksaan Passport Berangkat	Jumlah meja: $N = \frac{(a+b)t_1}{60} \text{ posisi (+10\%)}$	t1 = waktu pemrosesan check in per penumpang (menit)
6	Pemeriksaan Passport Datang	Jumlah meja: $N = \frac{(b+c)t_1}{60} \text{ posisi (+10\%)}$	t2 = waktu pemrosesan passport per penumpang (menit)
7	Area Pemeriksaan Passport	Luas Area: $A = 0,25(b+c)m^2$	p = proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi
8	Pemeriksaan Security (terpusat)	Jumlah X ray: $N = \frac{(a+b)}{300} \text{ unit}$	u = rata-rata waktu menunggu terlama
9	Pemeriksaan Security (Gate Hold Room)	Jumlah X ray $N = 0,2 \frac{m}{g-h} \text{ unit}$	v = rata-rata waktu menunggu tercepat

Tabel 3.3 Implementasi data untuk perhitungan luas ruang terminal (lanjutan)

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Keterangan
10	Gate Hold Room	Luas Area: $A = (m.s)m^2$	i = proporsi penumpang menunggu terlama
11	Ruang Tunggu Keberangkatan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas Area: $A = c \frac{(ui + vk)}{30} m^2 (+10\%)$	k = proporsi penumpang menunggu tercepat
12	Baggage claim area (belum termasuk claim device)	Luas area: $A = 0,9 c m^2 (+10\%)$	m = max jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani
13	Baggage claim device	Wide Body Aircraft $N = c.q/425$	g = waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate Hold Room
		Narrow Body Aircraft $N = c.r/300$	
14	Kerb Kedatangan	Panjang kerb $L = 0,095 c p meter (+10\%)$	h = waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di Gate Hold Room
15	Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas area $A = 0,375(b + c + 2cf)m^2 (+10\%)$	s = kebutuhan ruang per penumpang (m2)
			q = proporsi penumpang datang menggunakan wide body aircraft
			r = proporsi penumpang datang menggunakan narrow body aircraft

Setelah didapatnya luas ruangan diatas, maka akan dicari perkiraan luas parkir yang dibutuhkan ketika terminal 3 mencapai 75 juta penumpang. Perencanaan luas ini berdasarkan standard luas pada SNI 03-7046-2004, adapun rumus yang digunakan adalah:

Jumlah lot = $0,8 \times \text{penumpang waktu sibuk}$

Luas Parkir = $\text{Jumlah lot} \times 35 \text{ m}^2$

3. Perhitungan Luas Apron

Langkah pertama yang dilakukan untuk menghitung luas apron adalah mencari peak month ratio, peak day ratio, dan peak hour ratio pada data historis. Pencarian rasio ini dapat dilakukan dengan melihat data pesawat pada tahun-tahun sebelumnya dan mencari ratio untuk masing-masing bulan, hari, dan jam nya. Rumus yang digunakan untuk mencari rasio adalah:

$$R_{month} = N_{bulan \text{ yang ditinjau}} / N_{tahun \text{ yang ditinjau}}$$

$$R_{Day} = N_{hari \text{ yang ditinjau}} / N_{bulan \text{ yang ditinjau}}$$

$$R_{hour} = N_{jam \text{ yang ditinjau}} / N_{hari \text{ yang ditinjau}}$$

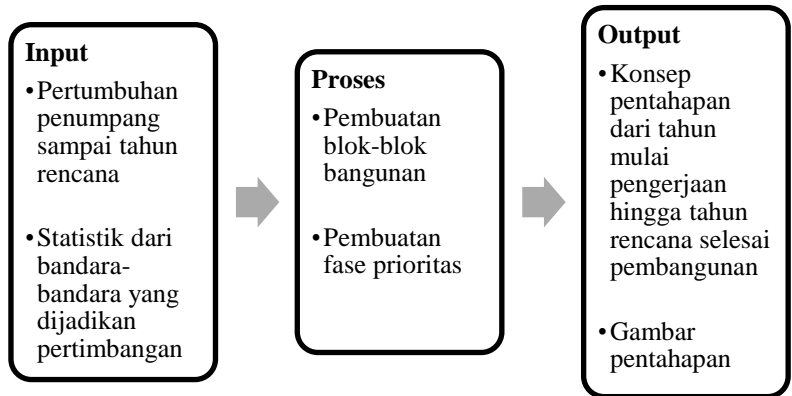
Setelah mencari rasio maka dengan hasil peramalan pergerakan pesawat pada tahun rencana dapat ditemukan *peak hour* di tahun rencana untuk masing-masing tipe pesawat yang akan dipilih sebagai perencanaan luas apron.

Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah *gate position* dengan menggunakan rumus pada *Airport Engineering* oleh Horenjef. Setelah itu dapat dilakukan perumusan luas apron dengan data-data yang sudah didapat.

4. Pentahapan Terminal 3 Juanda

Setelah didapat hasil peramalan pertumbuhan penumpang, pentahapan terminal dapat dilakukan. Dalam melakukan pentahapan, perlu adanya pertimbangan-

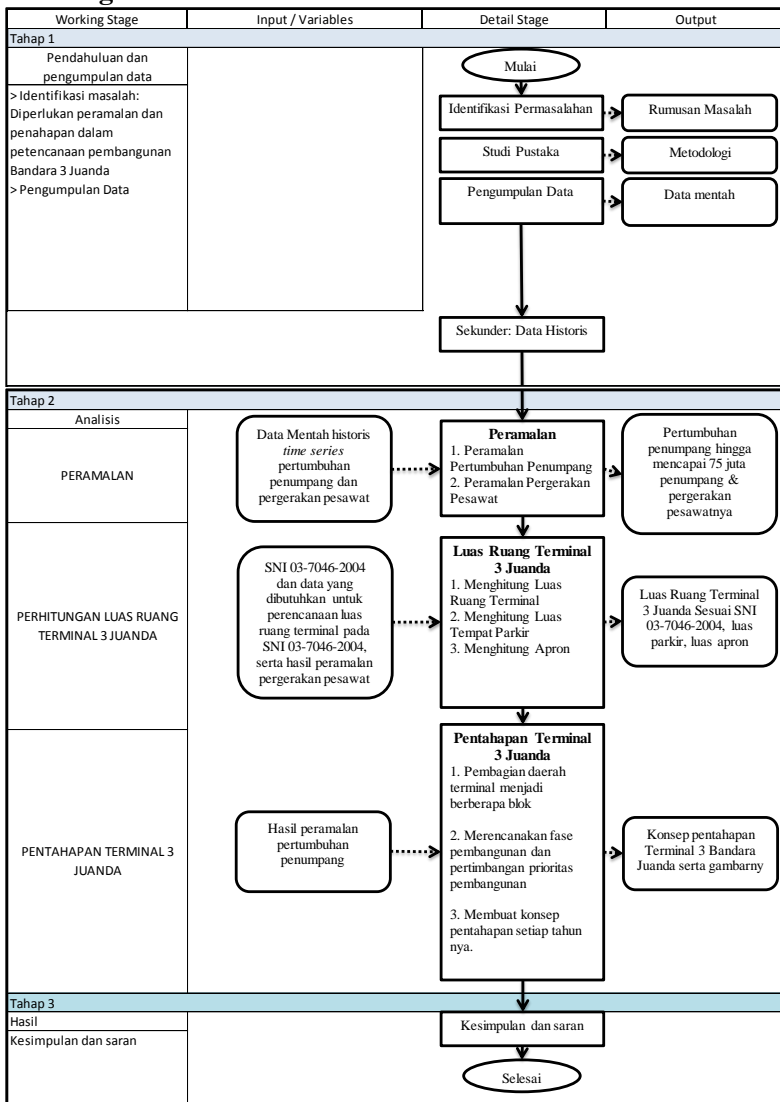
pertimbangan dari pertumbuhan penumpang dan menganalisis dari bandara lain dalam pembangunannya. Pertimbangan tersebut akan menentukan prioritas pembangunan yang perlu dilakukan terlebih dahulu. Pertimbangan ini nantinya akan dimasukkan sebagai kriteria dalam proses penentuan blok-blok bangunan.



Gambar 3.2. Proses pentahapan

Dengan hasil akhirnya adalah konsep pentahapan terminal, maka dapat dibuat pula perkiraan gambar tahap-tahap pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda beserta konsep penjadwalannya.

3.4. Diagram Alir



Gambar 3.3. Diagram Alir

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Secara garis besar pengerjaan tugas akhir ini dibagi menjadi 4 bagian, yaitu: peramalan penumpang dan pergerakan pesawat pada Terminal 3 Bandara Juanda untuk mencari pada tahun seberapa terminal tersebut mencapai 75 juta penumpang, perencanaan luas dan komposisi ruang fasilitas terminal sesuai dengan SNI, dan pentahapan pembangunan terminal tersebut bersama moda transportasinya.

4.1 Peramalan Penumpang dan Pergerakan Pesawat

Peramalan akan dilakukan menggunakan *Minitab* untuk mendapatkan model ARIMA, kemudian dimasukkan kedalam SPSS untuk mendapatkan hasil peramalan yang diinginkan.

4.1.1 Peramalan Penumpang

Untuk melakukan peramalan, perlu adanya data historis yang dalam penelitian ini merupakan data *time series*. Berikut adalah data penumpang pada tahun 2010-2015:

Tabel 4.1 Data *time series* jumlah penumpang Bandara Juanda per bulan

Data Penumpang 2010		Data Penumpang 2011		Data Penumpang 2012	
Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang
Januari	850,498	Januari	1,035,554	Januari	1,197,771
Februari	796,677	Februari	940,386	Februari	1,108,446
Maret	931,292	Maret	992,353	Maret	1,217,432
April	861,801	April	956,499	April	1,155,386
Mei	926,143	Mei	1,006,037	Mei	1,228,033
Juni	968,196	Juni	1,081,796	Juni	1,261,091
Juli	1,054,924	Juli	1,175,712	Juli	1,281,120
Agustus	833,548	Agustus	924,791	Agustus	1,389,342
September	943,368	September	1,173,328	September	1,367,472
Oktober	1,050,870	Oktober	1,177,827	Oktober	1,361,964
November	1,037,097	November	1,180,454	November	1,422,585
Desember	1,077,930	Desember	1,221,474	Desember	1,426,215
TOTAL	11,332,344	TOTAL	12,866,211	TOTAL	15,416,857

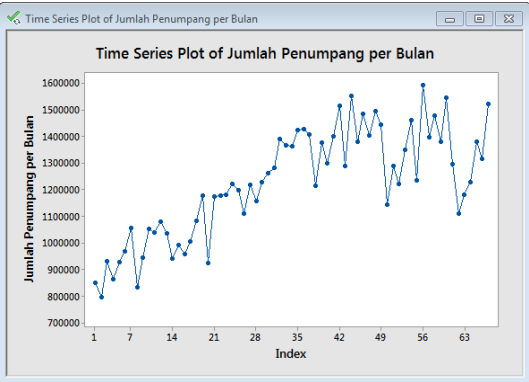
Tabel 4.1 Data *time series* jumlah penumpang Bandara Juanda per bulan (lanjutan)

Data Penumpang 2013		Data Penumpang 2014		Data Penumpang 2015	
Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang
Januari	1,406,739	Januari	1,443,647	Januari	1,296,728
Februari	1,213,148	Februari	1,142,316	Februari	1,110,635
Maret	1,376,454	Maret	1,289,118	Maret	1,180,505
April	1,297,874	April	1,219,940	April	1,227,664
Mei	1,400,309	Mei	1,347,514	Mei	1,380,259
Juni	1,515,625	Juni	1,462,167	Juni	1,315,577
Juli	1,287,670	Juli	1,235,649	Juli	1,520,361
Agustus	1,552,866	Agustus	1,591,783	Agustus	
September	1,380,617	September	1,394,839	September	
Oktober	1,483,464	Oktober	1,476,850	Oktober	
November	1,401,929	November	1,380,526	November	
Desember	1,493,750	Desember	1,544,830	Desember	
TOTAL	16,810,445	TOTAL	16,529,179	TOTAL	9,031,729

(sumber: Angkasa Pura I, 2016)

Dari data diatas akan diolah menggunakan *Minitab* dan *SPSS* dengan tahapan sebagai berikut:

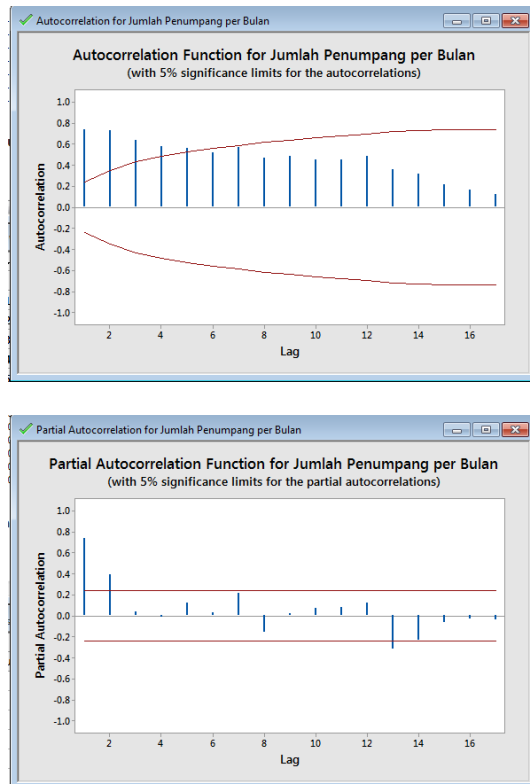
- a. Membuat plot dari data diatas untuk melihat data yang telah di plot kedalam grafik.



Gambar 4.1 *Time series plot* pada jumlah penumpang per bulan

Dilihat dari grafik diatas tidak terdapat data yang menunjukkan suatu faktor *seasonal* dari pola selama 5 tahun, sekalipun ada data yang menunjukkan pada bulan tertentu terjadi kenaikan atau penurunan jumlah penumpang, belum tentu menunjukkan adanya faktor *seasonal* didalam data

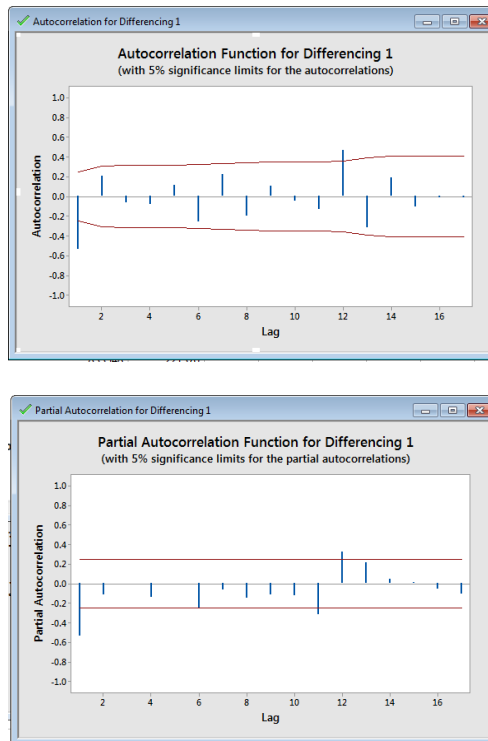
- b. Untuk meninjau lebih detail maka perlu dilihat plot ACF dan PACF pada data.



Gambar 4.2 ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal

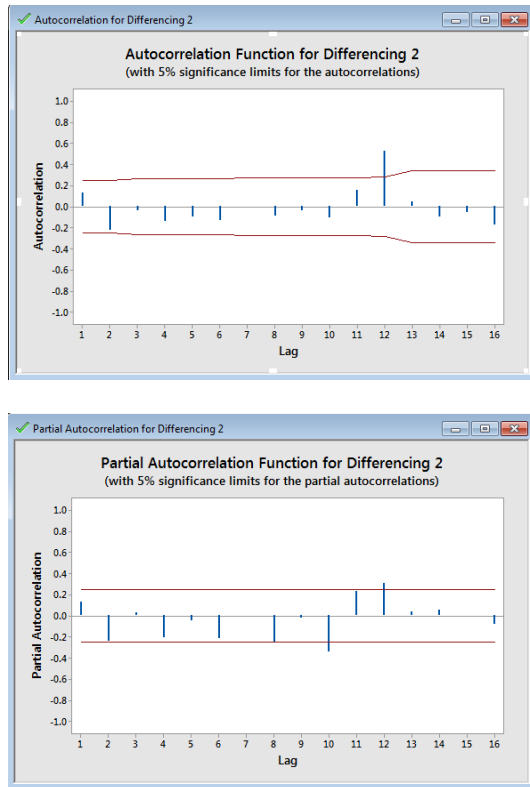
Dapat dilihat pada plot diatas tidak menunjukkan adanya plot yang memiliki *lag* menaik atau menurun yang terjadi secara berpola. Maka dapat diartikan tidak adanya faktor *seasonal* didalam data tersebut.

- c. Pada plot ACF diatas dapat dilihat adanya menunjaknya data diluar rata-rata pada lag 1,2,3,4, dan 5. Begitu pula pada plot PACF di lag 1 dan 2. Oleh karena itu dapat disimpulkan data tersebut tidak *stationer*. Untuk melanjutkan peramalan, data tersebut perlu di *differencing* terlebih dahulu. Berikut hasil dari *differencing pertama*



Gambar 4.3 ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal setelah *differencing* sekali

Dilihat dari plot ACF dan PACF pada *differencing* pertama masih terlihat adanya data yang keluar rata-rata. Maka perlu dilakukannya *differencing* kedua.

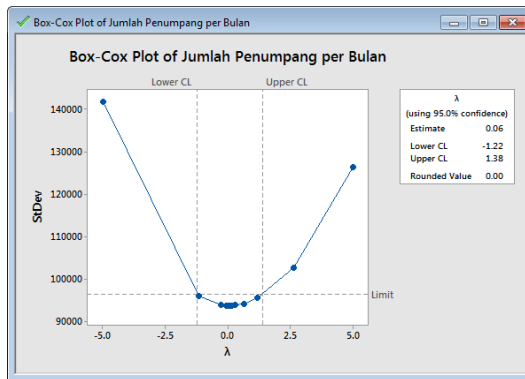


Gambar 4.4 ACF (atas) dan PACF (bawah) pada jumlah penumpang terminal setelah *differencing* dua kali

Karena sudah dilakukan *differencing* sebanyak 2 kali, maka *differencing* harus diberhentikan dengan memperhatikan lag yang masih keluar dari garis rata-rata. Dapat dilihat dari plot ACF

bahwa yang masih keluar garis rata-rata adalah lag 12, dan pada PACF di lag 10.

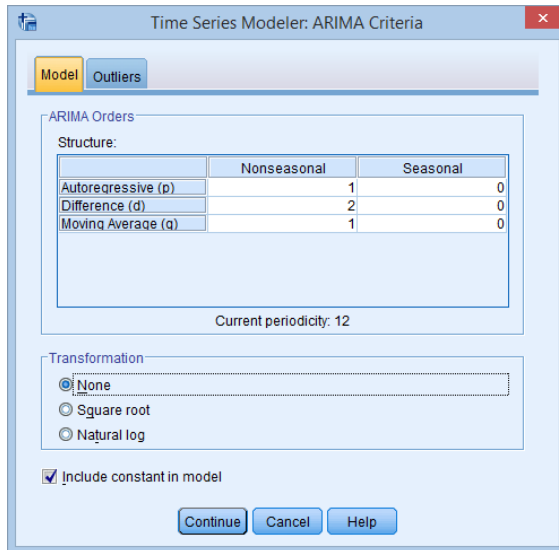
- d. Langkah selanjutnya adalah melakukan kontrol terhadap data dengan melihat *Box-Cox* plot dari data tersebut.



Gambar 4.5 Plot *Box-Cox* pada jumlah penumpang terminal

Dari plot diatas menunjukkan *rounded value* = 0, yang menunjukkan bahwa data tersebut sudah *stationer* terhadap nilai sebaran data. Maka tidak perlu dilakukannya transformasi pada data.

- e. Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan menggunakan model ARIMA dari data *time series* diatas. Disimpulkan bahwa pada data diatas telah dilakukan *differencing* 2 kali dan hasilnya menunjukkan lag yang keluar garis rata-rata pada ACF sebanyak 1 lag (lag 12) dan pada PACF sebanyak 1 lag (lag 10). Maka model ARIMA yang digunakan adalah, $p,d,q = (1,2,1)$. Sedangkan untuk rentan peramalan dilakukan hingga sampai tahun 2014 saja, agar dapat dilakukan pengecekan akurasi pada tahun 2015.

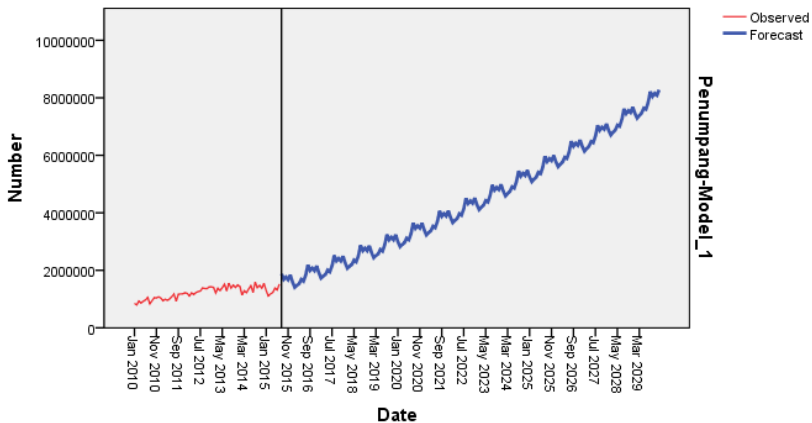


Gambar 4.6 Pemasukan model ARIMA pada SPSS

f. Berikut adalah hasil peramalan penumpang pesawat:

Tabel 4.2 Hasil Peramalan Penumpang Terminal 3 Berdasarkan Perhitungan SPSS

Tahun	Jumlah Penumpang	Tahun	Jumlah Penumpang
2015	17,871,799	2023	54,682,541
2016	21,543,020	2024	60,479,756
2017	25,479,989	2025	66,542,720
2018	29,682,708	2026	72,871,433
2019	34,151,176	2027	79,465,895
2020	38,885,394	2028	86,326,106
2021	43,885,360	2029	93,452,067
2022	49,151,076		



Gambar 4.7 Grafik Pertumbuhan Penumpang Berdasarkan Peramalan SPSS

Detail perhitungan peramalan penumpang pesawat yang diperoleh melalui SPSS dapat dilihat pada lampiran 3.

Dari data hasil peramalan diatas dapat diketahui bahwa Bandara Juanda akan memiliki jumlah penumpang sebesar 93.911.256 penumpang pada tahun ke 2029, maka pada saat itu pula Terminal 3 Bandara Juanda akan memiliki penumpang sebanyak 75 juta penumpang, dan sesuai dengan langkah penelitian pada bab 3.3 maka peramalan penumpang dihentikan. Namun sebagai pembanding akan dicoba melakukan prediksi kasaran dari rata-rata pertumbuhan 5 tahun terakhir oleh Angkasa Pura pada gambar 2.1. Dapat dilihat pada gambar, untuk pertumbuhan penumpang adalah 7,7% per tahun, maka peramalan nya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Grafik Pertumbuhan Penumpang Berdasarkan Rata-Rata Pertumbuhan Penumpang Lima Tahun Terakhir

Tahun	Jumlah Penumpang	Tahun	Jumlah Penumpang	Tahun	Jumlah Penumpang
2011	11,332,344	2022	26,754,949	2033	60,502,993
2012	12,866,211	2023	28,815,080	2034	65,161,724
2013	15,416,857	2024	31,033,841	2035	70,179,176
2014	16,810,445	2025	33,423,447	2036	75,582,973
2015	16,529,179	2026	35,997,052	2037	81,402,862
2016	17,143,911	2027	38,768,825	2038	87,670,882
2017	18,463,992	2028	41,754,025	2039	94,421,540
2018	19,885,720	2029	44,969,085		
2019	21,416,920	2030	48,431,704		
2020	23,066,023	2031	52,160,945		
2021	24,842,107	2032	56,177,338		

Dapat terlihat dari tabel diatas bahwa akan terjadi 94 juta penumpang pada tahun 2039, yaitu selisih 10 tahun lebih lama dari peramalan menggunakan SPSS dan *Minitab*.

Sebelum menentukan hasil peramalan yang akan diambil untuk perencanaan perlu adanya pengecekan terhadap hasil peramalan dengan melihat data historis yang ada dengan dibandingkan dengan hasil peramalannya. Data pada tahun 2015 menunjukkan bahwa penumpang pesawat pada Bandara Juanda sebesar 18.911.256 penumpang, dari peramalan melalui SPSS dan *Minitab* didapat penumpang pada tahun 2015 adalah 17.871.799 penumpang, sedangkan pada peramalan dari rata-rata 5 tahun terakhir didapat pada tahun 2015 penumpang pada Bandara Juanda sebesar 16.529.179. Dari kedua peramalan tersebut, perbedaan peramalan dengan data eksisting tidak lebih dari 15%, maka kedua hasil peramalan dapat digunakan.

Dalam mengambil keputusan perencanaan akan ditentukan dengan melihat jangka waktu yang paling kritis, dalam hal ini adalah peramalan yang menggunakan SPSS dan *Minitab*, yaitu 94 juta penumpang terjadi pada tahun 2029.

4.1.2 Peramalan Pergerakan Pesawat


Berikut data pergerakan pesawat pada tahun 2005-2013:

Tabel 4.4 Pergerakan Pertumbuhan Pesawat

Tipe Pesawat	Kedatangan Pesawat per Tahun								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
F27	125	55	43	0	0	0	0	0	0
F28	1475	260	81	0	0	0	0	0	0
F-50	1	5	1	0	2	0	104	28	0
F100	766	105	56	396	0	123	246	6	0
A313	16	14	11	0	0	0	0	0	0
A319	54	0	968	0	5766	193	41	0	0
A319-100	68	615	0	0	0	0	0	0	0
A320	129	0	2012	3723	0	2452	2332	4919	8986
A322	154	1535	272	0	0	0	0	0	0
A330	3	0	27	475	504	488	559	533	551
A332	95	103	90	277	0	0	48	62	58
A333	142	164	149	475	0	140	261	173	210
A343	13	0	0	0	0	16	0	0	0
ATR-42	221	166	4	2376	0	507	3350	4361	3811
B722	234	1	0	0	0	0	0	0	0
B727	7	4	0	0	0	0	0	0	0
B732	13481	12271	9994	3733	4864	2903	2258	2176	526
B733	5941	7380	6944	9646	0	5669	4699	3681	1510
B734	7362	7531	8327	7476	0	4275	3512	1762	1192
B735	203	127	814	259	0	74	342	1072	2243
B737	252	5	325	0	22095	373	1702	3283	1070
B738	9	421	140	4871	0	2875	4154	5030	6005
B739	0	0	229	7683	0	4383	6109	8209	9521
B742	2	6	1	0	0	0	0	0	0
B743	135	178	192	0	0	0	0	0	0
B747	70	0	4	951	190	10	54	90	63
B757	1	10	22	334	1021	987	2119	2652	4332
B74A	17	2	0	0	0	0	0	0	0
B763	3	3	5	0	0	0	0	0	0
B767	6	0	14	0	19	0	0	0	0

Tabel 4.4 Pergerakan Pertumbuhan Pesawat (lanjutan)

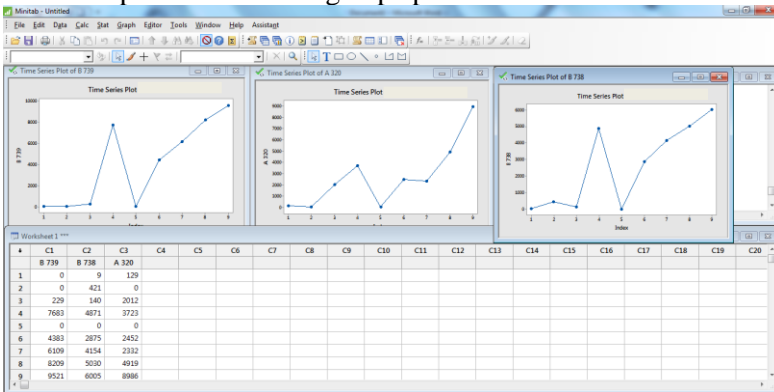
Tipe Pesawat	Kedatangan Pesawat per Tahun								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
B772	222	4	3	0	0	0	0	0	0
B773	80	32	41	0	0	0	15	24	45
B777	8	0	1	0	40	49	0	9	35
BAE46	2	3	0	0	13	0	0	0	0
CRJ	0	0	0	0	0	0	0	82	1345
DC9	3	0	1	0	0	0	0	0	0
FK100	36	0	3	0	332	0	0	0	0
MA-60	0	0	4	0	2	0	184	436	229
MD80	18	14	559	475	0	227	270	10	0
MD82	7582	7,325	6226	277	5068	758	237	266	330
MD83	301	209	517	0	0	0	0	0	0
MD90	209	808	413	238	0	622	123	0	0
MD92	46	4	0	0	0	0	0	0	0

 Tipe pesawat yang dipilih

(Sumber: Angka Pura I, 2016), dalam Fahrizal (2016)

Dari data diatas akan dipilih tipe pesawat yang akan diramal. Berdasarkan pertumbuhan pergerakan pesawat dapat dilihat adanya kenaikan dan penurunan pergerakan pesawat, hal tersebut karena terjadinya pengalihan pesawat lama ke pesawat yang lebih baru, dan tren tersebut juga dapat dilihat adanya yang konstan. Maka dari itu penulis memilih tipe pesawat dengan kenaikan pergerakan yang paling besar dan konstan, serta mewakili 3 kelas pesawat, yaitu kelas C,D dan E. Hal tersebut dilakukan karena untuk perencanaan terminal 3 akan memiliki pergerakan pesawat dengan 4 tipe, yaitu C,D,E, dan F, sedangkan untuk terminal 1 akan digunakan untuk pesawat tipe A dan B. Karena pesawat kelas F belum pernah digunakan di Indonesia, maka pesawat kelas F tidak bisa diramal, pesawat tipe tersebut hanya akan diperkirakan dengan menggunakan presentase penggunaan pesawat tersebut pada bandara interansional negeri lain. Adapun tipe pesawat yang akan diramal adalah B 739, B 757 dan A 330.

Ketiga data tersebut akan diolah menggunakan *Minitab* dan *SPSS* untuk masing-masing tipe pesawat. Berikut dengan mintab membuat plot dari data ketiga tipe pesawat:

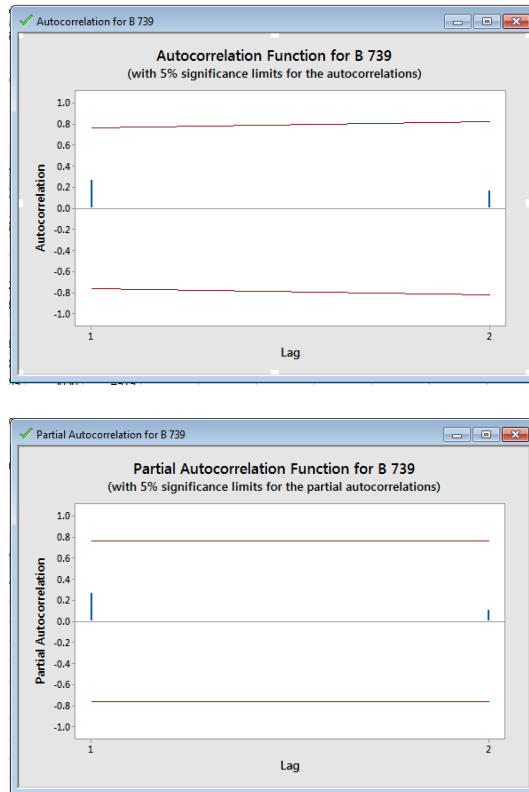


Gambar 4.8 *Time series Plot* dari Pergerakan Pesawat

Melalui plot tersebut diperiksa ACF dan PACF dari masing-masing tipe pesawat dan dilakukan peramalan per-tipe nya.

1. Tipe Pesawat B 739

Dilihat dari grafik *time series plot* tidak terdapat data yang menunjukkan suatu faktor *seasonal* dari pola selama 8 tahun. Untuk meninjau lebih detail maka perlu dilihat plot ACF dan PACF pada data.



Gambar 4.9 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe B 739

Dapat dilihat pada plot diatas tidak menunjukkan adanya plot yang memiliki *lag* menunjak atau menurun yang terjadi secara berpola. Maka dapat diartikan tidak adanya faktor *seasonal* didalam data tersebut. Pada pola tersebut pula tidak adanya lag yang diluar garis rata-rata, maka tidak perlu dilakukan *differencing*.

Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan menggunakan model ARIMA dari data *time series* diatas.

Disimpulkan bahwa pada data diatas tidak mengalami *differencing*, maka pemodelan data diatas adalah $p,d,q = (0,0,0)$. Sedangkan untuk rentan peramalan akan dilakukan dari data pada tahun 2005 hingga 2012 saja, agar dapat dilakukan pengecekan akurasi peramalan pada tahun 2013. Berikut adalah hasil dari peramalan pergerakan pesawat tipe B 739:

Tabel 4.5 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 739 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat B 739	Tahun	Jumlah Pesawat B 739
2013	9,013	2022	17,760
2014	9,376	2023	18,834
2015	10,159	2024	19,908
2016	11,354	2025	20,981
2017	12,377	2026	22,055
2018	13,472	2027	23,129
2019	14,537	2028	24,203
2020	15,614	2029	25,276
2021	16,686		

Selanjutnya dilakukan pengecekan hasil peramalan pada tahun 2013 dengan data eksisting pada tahun 2013, dapat dilihat pada tabel 4.6, hasil peramalan pada tahun 2013 jumlah pesawat B 739 sebanyak 9013 pesawat. Sedangkan pada data eksisting diketahui jumlah pesawat pada tahun 2013 sebanyak 9521 pesawat. Perbedaan dari hasil ramalan dengan data eksisting tidak lebih dari 15%, maka hasil peramalan dapat digunakan.

Setelah didapat permalan dari SPSS dan *Minitab*, maka penulis mencoba membandingkan dengan peramalan yang digunakan oleh Angkasa Pura yaitu dengan menggunakan pertumbuhan rata-rata 5 tahun terakhir dan digunakan secara linier terhadap tahun-tahun selanjutnya hingga tahun 2029. Didapat dari data historis pertumbuhan pergerakan pesawat pada

5 tahun terakhir sesuai gambar 2.1 adalah sebesar 6,3% per tahun. Dengan presentase tersebut didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Peramalan pergerakan pesawat B 739 berdasarkan rata-rata lima tahun terakhir

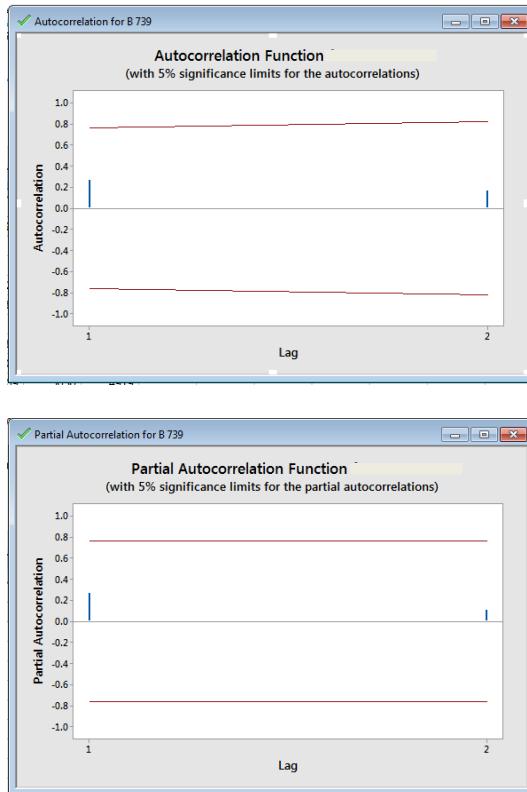
Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat
2013	8,726	2022	15,122
2014	9,276	2023	16,075
2015	9,860	2024	17,088
2016	10,481	2025	18,164
2017	11,142	2026	19,309
2018	11,844	2027	20,525
2019	12,590	2028	21,818
2020	13,383	2029	23,193
2021	14,226		

Untuk mengetahui apakah peramalan tersebut dipakai, maka perlu dibandingkan dengan data eksistingnya. Pada tahun 2013 data eksisting diketahui pergerakan pesawatnya sebesar 9.521 pergerakan, sedangkan pada data peramalan didapat sebesar 8.726 pergerakan. Karena presentase selisih data eksisting dengan hasil ramalan tidak mencapai 15% maka peramalan dapat digunakan.

Dengan didapatnya dua hasil peramalan yang dapat digunakan maka dalam perencanaan ini akan dipilih yang paling kritis. Untuk pergerakan pesawat tipe B 739 hasil peramalan yang paling kritis dan akan digunakan adalah hasil peramalan dari SPSS dan *Minitab* dengan hasil 25.277 pergerakan pesawat.

2. Tipe Pesawat B 757

Dilihat dari grafik *time series plot* tidak terdapat data yang menunjukkan suatu faktor *seasonal* dari pola selama 8 tahun. Untuk meninjau lebih detail maka perlu dilihat plot ACF dan PACF pada data.



Gambar 4.10 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe B 757

Dapat dilihat pada plot diatas tidak menunjukkan adanya plot yang memiliki *lag* menunjak atau menurun yang terjadi secara berpola. Maka dapat diartikan tidak adanya faktor *seasonal* didalam data tersebut. Pada pola tersebut pula tidak adanya lag yang diluar garis rata-rata, maka tidak perlu dilakukan *differencing*.

Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan menggunakan model ARIMA dari data *time series* diatas.

Disimpulkan bahwa pada data diatas tidak mengalami *differencing*, maka pemodelan data diatas adalah $p,d,q = (0,0,0)$. Sedangkan untuk rentan peramalan akan dilakukan dari data pada tahun 2005 hingga 2012 saja, agar dapat dilakukan pengecekan akurasi peramalan pada tahun 2013. Berikut adalah hasil dari peramalan pergerakan pesawat tipe B 757:

Tabel 4.7 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B 757 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat B 757	Tahun	Jumlah Pesawat B 757
2013	4,137	2022	6,489
2014	3,418	2023	6,872
2015	3,802	2024	7,256
2016	4,186	2025	7,640
2017	4,569	2026	8,024
2018	4,953	2027	8,408
2019	5,337	2028	8,791
2020	5,721	2029	9,175
2021	6,105		

Selanjutnya dilakukan pengecekan hasil peramalan pada tahun 2013 dengan data eksisting pada tahun 2013, dapat dilihat pada tabel 4.6, hasil peramalan pada tahun 2013 jumlah pesawat B 757 sebanyak 4.137 pesawat. Sedangkan pada data eksisting diketahui jumlah pesawat pada tahun 2013 sebanyak 4332 pesawat. Perbedaan dari hasil ramalan dengan data eksisting tidak lebih dari 15%, maka hasil peramalan dapat digunakan.

Setelah didapat permalan dari SPSS dan *Minitab*, maka penulis mencoba membandingkan dengan peramalan yang digunakan oleh Angkasa Pura yaitu dengan menggunakan pertumbuhan rata-rata 5 tahun terakhir dan digunakan secara linier terhadap tahun-tahun selanjutnya hingga tahun 2029. Didapat dari data historis pertumbuhan pergerakan pesawat pada 5 tahun terakhir sesuai gambar 2.1 adalah sebesar 6,3% per tahun. Dengan presentase tersebut didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Peramalan pergerakan pesawat B 757 berdasarkan rata-rata lima tahun terakhir

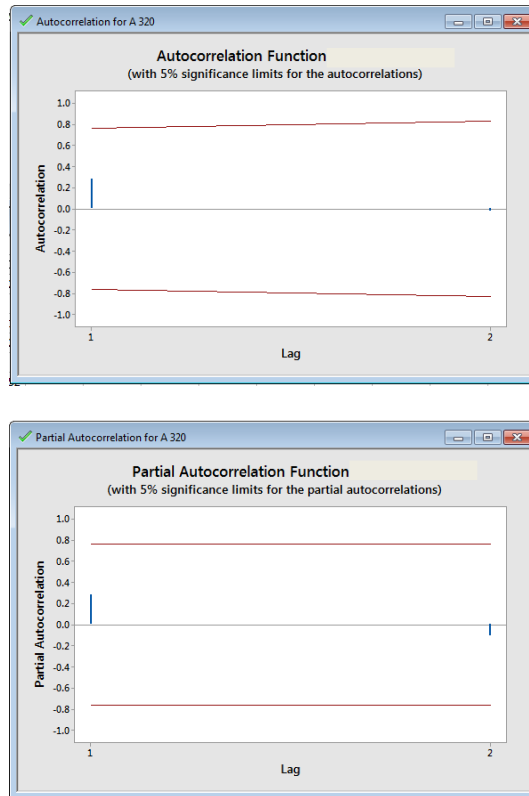
Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat
2013	2,819	2022	4,885
2014	2,997	2023	5,193
2015	3,185	2024	5,520
2016	3,386	2025	5,868
2017	3,599	2026	6,238
2018	3,826	2027	6,631
2019	4,067	2028	7,049
2020	4,324	2029	7,493
2021	4,596		

Untuk mengetahui apakah peramalan tersebut dipakai, maka perlu dibandingkan dengan data eksistingnya. Pada tahun 2013 data eksisting diketahui pergerakan pesawatnya sebesar 4.332 pergerakan, sedangkan pada data peramalan didapat sebesar 2.819 pergerakan. Karena presentase selisih data eksisting dengan hasil ramalan lebih dari 15% maka peramalan tidak dapat digunakan.

Maka dari hasil peramalan pergerakan pesawat B 757 akan digunakan hasil peramalan menggunakan SPSS dan Mintab dengan hasil sebesar 9.175 pergerakan.

3. Tipe Pesawat A 330

Dilihat dari grafik *time series plot* tidak terdapat data yang menunjukkan suatu faktor *seasonal* dari pola selama 8 tahun. Untuk meninjau lebih detail maka perlu dilihat plot ACF dan PACF pada data.



Gambar 4.11 Plot ACF (Atas) dan PACF (bawah) dari pesawat tipe A 330

Dapat dilihat pada plot diatas tidak menunjukkan adanya plot yang memiliki *lag* menunjak atau menurun yang terjadi secara berpola. Maka dapat diartikan tidak adanya faktor *seasonal* didalam data tersebut. Pada pola tersebut pula tidak adanya lag yang diluar garis rata-rata, maka tidak perlu dilakukan *differencing*.

Langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan menggunakan model ARIMA dari data *time series* diatas.

Disimpulkan bahwa pada data diatas tidak mengalami *differencing*, maka pemodelan data diatas adalah $p,d,q = (0,0,0)$. Sedangkan untuk rentan peramalan akan dilakukan dari data pada tahun 2005 hingga 2012 saja, agar dapat dilakukan pengecekan akurasi peramalan pada tahun 2013. Berikut adalah hasil dari peramalan pergerakan pesawat tipe A 330:

Tabel 4.9 Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat A 330 dengan SPSS

Tahun	Jumlah Pesawat A 330	Tahun	Jumlah Pesawat A 330
2013	691	2022	1,535
2014	803	2023	1,625
2015	901	2024	1,716
2016	993	2025	1,806
2017	1,084	2026	1,896
2018	1,174	2027	1,986
2019	1,265	2028	2,076
2020	1,355	2029	2,167
2021	1,445		

Selanjutnya dilakukan pengecekan hasil peramalan pada tahun 2013 dengan data eksisting pada tahun 2013, dapat dilihat pada tabel 4.7, hasil peramalan pada tahun 2013 jumlah pesawat A 330 sebanyak 692 pesawat. Sedangkan pada data eksisting diketahui jumlah pesawat pada tahun 2013 sebanyak 551 pesawat. Perbedaan dari hasil ramalan dengan data eksisting tidak lebih dari 15%, maka hasil peramalan dapat digunakan.

Setelah didapat permalan dari SPSS dan *Minitab*, maka penulis mencoba membandingkan dengan peramalan yang digunakan oleh Angkasa Pura yaitu dengan menggunakan pertumbuhan rata-rata 5 tahun terakhir dan digunakan secara linier terhadap tahun-tahun selanjutnya hingga tahun 2029. Didapat dari data historis pertumbuhan pergerakan pesawat pada

5 tahun terakhir sesuai gambar 2.1 adalah sebesar 6,3% per tahun. Dengan presentase tersebut didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10 Peramalan pergerakan pesawat A 330 berdasarkan rata-rata lima tahun terakhir

Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat	Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat
2013	586	2022	1,015
2014	623	2023	1,079
2015	662	2024	1,147
2016	704	2025	1,219
2017	748	2026	1,296
2018	795	2027	1,378
2019	845	2028	1,464
2020	898	2029	1,557
2021	955		

Untuk mengetahui apakah peramalan tersebut dipakai, maka perlu dibandingkan dengan data eksistingnya. Pada tahun 2013 data eksisting diketahui pergerakan pesawatnya sebesar 551 pergerakan, sedangkan pada data peramalan didapat sebesar 585 pergerakan. Karena presentase selisih data eksisting dengan hasil ramalan mencapai kurang dari 15% maka peramalan dapat digunakan.

Dengan didapatnya dua hasil peramalan yang dapat digunakan maka dalam perencanaan ini akan dipilih yang paling kritis. Untuk pergerakan pesawat tipe A 330 hasil peramalan yang paling kritis dan akan digunakan adalah hasil peramalan dari SPSS dan *Minitab* dengan hasil 2167 pergerakan pesawat.

4.2 Perhitungan Luas dan Kompisisi Ruang Fasilitas Terminal

Dalam merencanakan luas dan komposisi ruang perlu beberapa data yang akan dimasukkan dalam perumusan yang sudah ditetapkan oleh SNI 03-7046-2004, berikut adalah data-data tersebut:

- a. *Typical Peak Hour Passengers* (TPHP) / Penumpang Tipikal pada Jam Sibuk

Dalam menentukan TPHP di masa yang akan datang, dapat menggunakan grafik presentase hubungan jumlah penumpang per-tahun dengan TPHP, yaitu tabel 2.7, dimana dengan direncanakannya penumpang pada Terminal 3 Bandara Juanda sebanyak 75 juta penumpang, maka prosentase TPHP nya sebesar 0,035%, yaitu sebesar 26.250 penumpang pada waktu sibuk.

- b. Jumlah Penumpang Berangkat dan Datang Pada Waktu Sibuk.

Setelah menentukan jumlah penumpang pada waktu sibuk, maka perlu mengasumsikan berapa prosentasi penumpang berangkat dan datang maksimum pada waktu sibuk tersebut. Menurut BPSI, presentase jumlah penumpang berangkat dan datang pada waktu sibuk rata-rata sebesar 60%. Maka diasumsikan jumlah penumpang berangkat dan datang pada waktu sibuk sebesar 60% dari 26.250 penumpang, yaitu 15.750 penumpang.

- c. Jumlah Penumpang Transfer.

Menurut BPSI jumlah penumpang yang transfer pada Bandara Juanda rata-rata sebesar 5%, maka jumlah penumpang transfer sebesar 5% dari penumpang datang yaitu 788 penumpang.

- d. Jumlah Pengunjung Per Penumpang

Jumlah pengunjung per penumpang yaitu jumlah penumpang pesawat dan pengantarnya. Dalam hal ini diasumsikan jumlah pengantar hanya 1 orang, maka jumlah pengunjung per penumpang adalah 2 orang.

- e. Waktu Pemrosesan *Check-in* Dan *Passport* Per Penumpang

Waktu pemrosesan tiket, pendataan, dan memasukkan bagasi merupakan waktu pemrosesan *check-in*. Sedangkan pemrosesan passport dan semuanya yang dilakukan di *counter* merupakan pemrosesan *passport*.

Dalam penelitian ini waktu pemrosesan *check-in* dan *passport* diasumsikan selama 5 menit.

f. Proporsi Penumpang Yang Menggunakan Mobil/Taksi

Proporsi penumpang yang menggunakan taksi adalah presentase penumpang yang menggunakan mobil atau taksi untuk keberangkatannya atau kedatangannya. Menurut penelitian sebelumnya, penumpang yang menggunakan mobil atau taksi memiliki presentase sebesar 70%.

g. Rata-Rata Waktu Menunggu Terlama Dan Tercepat

Waktu menunggu keberangkatan pesawat sangat beragam, data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah perkiraan waktu menunggu terlama dan tercepat dalam menit. Diasumsikan waktu menunggu terlama adalah 2 jam sebelum keberangkatan (120 menit) dan waktu tercepat adalah 45 menit.

h. Proporsi Penumpang Menunggu Terlama Dan Tercepat

Setelah mengetahui waktu penumpang menunggu terlama dan tercepat, maka selanjutnya perlu mengetahui proporsi penumpang tersebut. Dalam penelitian sebelumnya, rata-rata penumpang menunggu terlama sebesar 65% dan penumpang menunggu tercepat sebesar 35%.

i. Maksimum Jumlah Kursi Pesawat Terbesar Yang Dilayani

Pada sub-bab 2.7.1 telah ditampilkan maskapai penerbangan terbesar di Terminal 1 dan Terminal 2 Bandara Juanda. Berdasarkan tabel tersebut, pesawat terbesar adalah dimiliki oleh Garuda Indonesia, yaitu Boeing B747-400 dengan kapasitas penumpang 416 kursi.

j. Waktu Kedatangan Penumpang Pertama Dan Terakhir Sebelum Boarding Di *Gate Hold Room*

Diasumsikan penumpang pertama datang adalah 120 menit sebelum keberangkatan dan penumpang terakhir datang adalah 45 menit sebelum keberangkatan.

k. Kebutuhan Ruang Per Penumpang

Data ini ada pada tabel 2.8, yaitu $1,5 \text{ m}^2$ untuk *airside*, $1,8 \text{ m}^2$ untuk *after check-in*, dan $2,3 \text{ m}^2$ untuk *departure area*

l. Proporsi Penumpang Menggunakan *Wide Body Aircraft* Dan *Narrow Body Aircraft*

Dalam penelitian ini proporsi penumpang yang menggunakan *wide body aircraft* dan *narrow body aircraft* adalah sebesar 65% dan 35%.

Adapun kesimpulan dari data-data diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Data Untuk Perhitungan Luas Bandara

a = jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk	15,750 penumpang	60% dari TPHP (tabel 2.5) dan meninjau dari buku Airport Engineering
b = jumlah penumpang transfer	787.5 penumpang	5% dari Penumpang datang pada waktu sibuk (Meninjau dari BPSI)
c = jumlah penumpang datang pada waktu sibuk	15,750 penumpang	60% dari TPHP
f = jumlah pengunjung per penumpang	2 pengunjung	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
t1 = waktu pemrosesan check in per penumpang (menit)	5 menit	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
t2 = waktu pemrosesan passport per penumpang (menit)	5 menit	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
p = proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi	70%	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
u = rata-rata waktu menunggu terlama	120 menit	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
v = rata-rata waktu menunggu tercepat	45 menit	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
i = proporsi penumpang menunggu terlama	65%	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
k = proporsi penumpang menunggu tercepat	35%	Meninjau dari Penelitian sebelumnya
m = max jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani	416 kursi	Presentasi Garuda Indonesia
g = waktu kedatangan penumpang pertama sebelum boarding di Gate Hold Room	120 menit	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
h = waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum boarding di Gate Hold Room	45 menit	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)

Tabel 4.11 Data Untuk Perhitungan Luas Bandara (lanjutan)

s = kebutuhan ruang per penumpang (m2) Airside	1.5 m^2 per penumpang	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
s = kebutuhan ruang per penumpang (m2) After Check In	1.8 m^2 per penumpang	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
s = kebutuhan ruang per penumpang (m2) Departure Area	2.3 m^2 per penumpang	Meninjau buku Airport Engineering (Norman J.A.)
q = proporsi penumpang datang menggunakan wide body aircraft	35%	Meninjau dari jadwal keberangkatan pesawat di terminal Juanda
r = proporsi penumpang datang menggunakan narrow body aircraft	65%	Meninjau dari jadwal keberangkatan pesawat di terminal Juanda

Dengan didapatnya data-data diatas, maka dapat dilanjutkan dengan memasukkan data tersebut kedalam rumus pencarian luas dan komposisi yang ada pada SNI 03-7046-2004. Adapun rumus-rumus beserta hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Luas Bandara

Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Hasil
Kerb Keberangkatan	Panjang kerb keberangkatan: $L = 0,095.a.p \text{ meter } (+10\%)$	1.047 m
Hall Keberangkatan	Luas Area: $A = 0,75 (a (1 + f) + b)m^2$	36.028 m^2
Counter Check in	Jumlah meja: $N = \frac{(a+b)t_1}{60} \text{ counter } (+10\%)$	827 counter
Area Check in	Luas Area: $A = 0,25 (a + b) m^2 (+10\%)$	4.134 m^2
Pemeriksaan Passport Berangkat	Jumlah meja: $N = \frac{(a+b)t_1}{60} \text{ posisi } (+10\%)$	827 meja
Pemeriksaan Passport Datang	Jumlah meja: $N = \frac{(b+c)t_1}{60} \text{ posisi } (+10\%)$	827 meja
Area Pemeriksaan Passport	Luas Area: $A = 0,25(b + c)m^2$	4.134 m^2
Pemeriksaan Security (terpusat)	Jumlah X ray: $N = \frac{(a+b)}{300} \text{ unit}$	55 X-ray
Pemeriksaan Security (Gate Hold Room)	Jumlah X ray: $N = 0,2 \frac{m}{g-h} \text{ unit}$	6.240 X-rays
Gate Hold Room	Luas Area: $A = (m.s)m^2$	957 m^2
Ruang Tunggu Keberangkatan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas Area: $A = c \frac{(ui+vk)}{30} m^2 (+10\%)$	49.219 m^2

Jenis Fasilitas	Kebutuhan Ruang	Hasil
Baggage claim area (belum termasuk claim device)	Luas area: $A = 0,9 c m^2 (+10\%)$	14.175 m^2
Baggage claim device	Wide Body Aircraft $N = c.q/425$	13 <i>devices</i>
	Narrow Body Aircraft $N = c.r/300$	34 <i>devices</i>
Kerb Kedatangan	Panjang kerb $L = 0,095 c p meter (+10\%)$	1.047 m
Hall kedatangan (belum termasuk ruang konsesi)	Luas area $A = 0,375(b + c + 2cf)m^2 (+10\%)$	29.827 m^2

4.2.1 Perencanaan Luas Fasilitas Parkir

Untuk merencanakan fasilitas parkir sudah tertera pada tabel 2.4, berikut adalah perhitungan fasilitas parkir sesuai SNI:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah lot} &= 0,8 \times \text{penumpang waktu sibuk} \\ &= 0,8 \times 26.250 \\ &= 21.000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \text{jumlah lot} \times 35 m^2 \\ &= 21.000 \times 35 \\ &= 735.000 m^2\end{aligned}$$

4.3 Perencanaan Luas Apron

Setelah diketahuinya jumlah pergerakan pesawat pada tahun rencana, maka dapat direncanakan luas apron pada Terminal 3 Bandara Juanda. Luas apron ditentukan berdasarkan ukuran *gate position*, jumlah *gate position*, dan cara parkir pesawat. Sedangkan ukuran *gate position* dipengaruhi oleh ukuran dan jari-jari pesawat, cara pesawat masuk dan keluar *gate position*, kedudukan parkir pesawat, dan karakteristik pesawat.

Pada perencanaan kali ini, akan digunakan tipe parkir pesawat adalah *nose-in parking*, Pesawat diparkir tegak lurus terhadap bangunan terminal dengan hidung pesawat berjarak sedekat mungkin dengan bangunan tersebut. Pesawat memasuki posisi parkir dengan tenaganya sendiri dan keluar dengan dibantu alat dorong.

Untuk perhitungan luas apron ini akan direncanakan dengan menggunakan pergerakan dan ukuran pesawat B 739, B 757, A 330, dan A 380 pada tahun 2029.

4.3.1 Perhitungan *Peak Hour* Pesawat.

Berdasarkan data eksisting jumlah rata-rata pergerakan harian pesawat di terminal dalam 1 tahun dan jumlah pergerakan pesawat di terminal pada bulan puncak dalam 1 tahun, dapat diketahui *peak month ratio*. *Peak month ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada bulan puncak dalam tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

1. Tipe Pesawat B 739

Perhitungan ini membutuhkan data historis pergerakan pesawat tiap bulan pada Tahun 2010 – 2013 . Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4.13 Data Historis Pergerakan Pesawat B739 Tahun 2010-2013

Bulan	Pergerakan Pesawat B 739			
	2010	2011	2012	2013
Januari	398	529	701	812
Februari	361	508	682	791
Maret	363	500	680	789
April	355	507	678	792
Mei	322	511	679	794
Juni	354	502	680	793
Juli	323	498	680	788
Agustus	359	502	677	775
September	362	511	675	794
Oktober	363	505	659	795
November	372	512	689	796
Desember	452	524	729	802
Total	4,384	6,109	8,209	9,521

(Sumber: Angka Pura I, 2016), dalam Fahrizal (2016)

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak month ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Tahun 2010 jumlah pergerakan Bulan Januari adalah 398 dengan total pergerakan sebesar 4.384
- *Ratio* Bulan Januari 2010 adalah jumlah total pergerakan pesawat Bulan Januari dibagi dengan jumlah total pergerakan pesawat Tahun 2010.

$$\begin{aligned}
 R_{month} &= N_{month} / N_{year} \\
 &= 398 / 4384 \\
 &= 0,0908
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* bulan lain hingga Tahun 2010. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan *Peak Month Ratio* B739

Bulan	Ratio			
	2010	2011	2012	2013
Januari	0.0908	0.0866	0.0854	0.0853
Februari	0.0823	0.0832	0.0831	0.0831
Maret	0.0828	0.0818	0.0828	0.0829
April	0.0810	0.0830	0.0826	0.0832
Mei	0.0734	0.0836	0.0827	0.0834
Juni	0.0807	0.0822	0.0828	0.0833
Juli	0.0737	0.0815	0.0828	0.0828
Agustus	0.0819	0.0822	0.0825	0.0814
September	0.0826	0.0836	0.0822	0.0834
Oktober	0.0828	0.0827	0.0803	0.0835
November	0.0849	0.0838	0.0839	0.0836
Desember	0.1031	0.0858	0.0888	0.0842
Total	1	1	1	1

Rasio tertinggi yaitu bulan Desember tahun 2010 sebesar 0.1031. Rasio maksimum dari hasil perhitungan merupakan *peak month ratio*. Maka untuk mendapatkan peramalan pergerakan

maksimum pesawat pada bulan puncak tahun rencana, dipakai *peak month ratio* terbesar yaitu 0,1031.

Berdasarkan jadwal penerbangan Bulan Desember 2010 dapat diketahui pergerakan pesawat setiap hari selama 1 bulan. Dari data tersebut dapat dihitung *peak day ratio*. *Peak day ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada hari tersibuk bulan puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Pada perhitungan ini dibutuhkan data jumlah pergerakan pesawat tiap hari. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4.15 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010
B739

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Total
Senin	6,13,20,27	16	64
Selasa	7,14,21,28	15	60
Rabu	1,8,15,22,29	13	65
Kamis	2,9,16,23,30	17	85
Jumat	3,10,17,24,31	12	60
Sabtu	4,11,18,25	13	65
Minggu	5,12,19,26	13	52

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak day ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Bulan Desember 2010 jumlah pergerakan pesawat adalah 452 dengan pergerakan pesawat pada Hari Senin adalah 16 pergerakan pesawat.
- Rasio Hari Senin adalah jumlah pergerakan pesawat hari Senin dibagi dengan jumlah pergerakan pesawat Bulan Desember.

$$\begin{aligned}
 R_{day} &= N_{day} / N_{month} \\
 &= 16 / 452 \\
 &= 0,04734
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* hari lain. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan *Peak Day Ratio* B739

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Ratio
Senin	6,13,20,27	16	0.03548
Selasa	7,14,21,28	15	0.03326
Rabu	1,8,15,22,29	13	0.02882
Kamis	2,9,16,23,30	17	0.03769
Jumat	3,10,17,24,31	12	0.02661
Sabtu	4,11,18,25	13	0.02882
Minggu	5,12,19,26	13	0.02882

Menurut tabel diatas, Hari Kamis merupakan hari tersibuk dalam 1 minggu. Sehingga *ratio* pergerakan pada Hari Kamis yaitu 0,03769 merupakan *peak day ratio*. Dari data eksisting jumlah pergerakan pesawat per jam di *runway* dan jumlah pergerakan harian pesawat di *runway* pada hari tersibuk, dapat diketahui *peak hour ratio*. *Peak hour ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada jam puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak hour ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Hari Kamis Desember 2010 jumlah pergerakan total 17 pergerakan
- Jam tersibuk adalah rata-rata dari data memiliki 2 pergerakan / jam
- *Ratio hour* adalah jumlah total pergerakan pada *peak hour* dibagi dengan jumlah total pergerakan 1 hari

$$\begin{aligned}
 R \text{ hour} &= N \text{ hour} / N \text{ day} \\
 &= 2 / 17 \\
 &= 0,11765
 \end{aligned}$$

2. Tipe Pesawat B 757

Perhitungan ini membutuhkan data historis pergerakan pesawat tiap bulan pada Tahun 2010 – 2013 . Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4.17 Data Historis Pergerakan Pesawat B757 Tahun 2010-2013

Bulan	Pergerakan Pesawat B 757			
	2010	2011	2012	2013
Januari	97	191	230	387
Februari	83	175	210	361
Maret	82	171	209	356
April	81	176	212	355
Mei	82	167	220	356
Juni	77	169	221	357
Juli	75	166	223	350
Agustus	69	167	220	360
September	79	176	219	361
Oktober	80	177	213	367
November	84	176	216	360
Desember	98	208	259	362
Total	987	2,119	2,652	4,332

(Sumber: Angkasa Pura I, 2016), dalam Fahrizal (2016)

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak month ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Tahun 2010 jumlah pergerakan Bulan Januari adalah 97 dengan total pergerakan sebesar 987
- *Ratio* Bulan Januari 2010 adalah jumlah total pergerakan pesawat Bulan Januari dibagi dengan jumlah total pergerakan pesawat Tahun 2010.

$$\begin{aligned}
 R_{month} &= N_{month} / N_{year} \\
 &= 97 / 987 \\
 &= 0,0983
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* bulan lain hingga Tahun 2010. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan *Peak Month Ratio B757*

Bulan	Ratio			
	2010	2011	2012	2013
Januari	0.0983	0.0901	0.0867	0.0893
Februari	0.0841	0.0826	0.0792	0.0833
Maret	0.0831	0.0807	0.0788	0.0822
April	0.0821	0.0831	0.0799	0.0819
Mei	0.0831	0.0788	0.0830	0.0822
Juni	0.0780	0.0798	0.0833	0.0824
Juli	0.0760	0.0783	0.0841	0.0808
Agustus	0.0699	0.0788	0.0830	0.0831
September	0.0800	0.0831	0.0826	0.0833
Oktober	0.0811	0.0835	0.0803	0.0847
November	0.0851	0.0831	0.0814	0.0831
Desember	0.0993	0.0982	0.0977	0.0836
Total	1	1	1	1

Rasio tertinggi yaitu bulan Desember tahun 2010 sebesar 0.0993. Rasio maksimum dari hasil perhitungan merupakan *peak month ratio*. Maka untuk mendapatkan peramalan pergerakan maksimum pesawat pada bulan puncak tahun rencana, dipakai *peak month ratio* terbesar yaitu 0,0993.

Berdasarkan jadwal penerbangan Bulan Desember 2010 dapat diketahui pergerakan pesawat setiap hari selama 1 bulan. Dari data tersebut dapat dihitung *peak day ratio*. *Peak day ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada hari tersibuk bulan puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Pada perhitungan ini dibutuhkan data jumlah pergerakan pesawat tiap hari. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.19 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010
B757

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Total
Senin	6,13,20,27	2	8
Selasa	7,14,21,28	3	12
Rabu	1,8,15,22,29	2	10
Kamis	2,9,16,23,30	3	15
Jumat	3,10,17,24,31	3	15
Sabtu	4,11,18,25	3	15
Minggu	5,12,19,26	5	20

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak day ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Bulan Desember 2010 jumlah pergerakan pesawat adalah 98 dengan pergerakan pesawat pada Hari Senin adalah 2 pergerakan pesawat.
- Rasio Hari Senin adalah jumlah pergerakan pesawat hari Senin dibagi dengan jumlah pergerakan pesawat Bulan Desember.

$$\begin{aligned}
 R_{day} &= N_{day} / N_{month} \\
 &= 2 / 98 \\
 &= 0,0215
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* hari lain. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.20 Hasil Perhitungan *Peak Day Ratio* B757

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Ratio
Senin	6,13,20,27	2	0.02105
Selasa	7,14,21,28	3	0.03158
Rabu	1,8,15,22,29	2	0.02105
Kamis	2,9,16,23,30	3	0.03158
Jumat	3,10,17,24,31	3	0.03158
Sabtu	4,11,18,25	3	0.03158
Minggu	5,12,19,26	5	0.05263

Menurut tabel 4.20, Hari Minggu merupakan hari tersibuk dalam 1 minggu. Sehingga *ratio* pergerakan pada Hari Minggu yaitu 0,05263 merupakan *peak day ratio*. Dari data eksisting jumlah pergerakan pesawat per jam di *runway* dan jumlah pergerakan harian pesawat di *runway* pada hari tersibuk, dapat diketahui *peak hour ratio*. *Peak hour ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada jam puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak hour ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Hari Minggu Desember 2011 jumlah pergerakan total 5 pergerakan
- Jam tersibuk adalah rata-rata dari data memiliki 1 pergerakan / jam
- *Ratio hour* adalah jumlah total pergerakan pada *peak hour* dibagi dengan jumlah total pergerakan 1 hari

$$\begin{aligned}
 R_{hour} &= N_{hour} / N_{day} \\
 &= 1 / 5 \\
 &= 0,2
 \end{aligned}$$

3. Tipe Pesawat A 330

Perhitungan ini membutuhkan data historis pergerakan pesawat tiap bulan pada Tahun 2010 – 2013 . Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4.21 Data Historis Pergerakan Pesawat A330 Tahun 2010-2013

Bulan	Pergerakan Pesawat A 330			
	2010	2011	2012	2013
Januari	51	57	52	53
Februari	40	41	42	44
Maret	37	46	44	43
April	38	44	42	44
Mei	36	45	44	45
Juni	35	44	43	47

Tabel 4.21 Data Historis Pergerakan Pesawat A330 Tahun 2010-2013 (lanjutan)

Bulan	Pergerakan Pesawat A 330			
	2010	2011	2012	2013
Juli	34	45	40	48
Agustus	37	46	42	42
September	36	47	44	41
Oktober	40	43	40	43
November	41	42	49	44
Desember	63	59	51	57
Total	488	559	533	551

(Sumber: Angkasa Pura I, 2016), dalam Fahrizal (2016)

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak month ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Tahun 2010 jumlah pergerakan Bulan Januari adalah 51 dengan total pergerakan sebesar 488
- *Ratio* Bulan Januari 2010 adalah jumlah total pergerakan pesawat Bulan Januari dibagi dengan jumlah total pergerakan pesawat Tahun 2010.

$$R_{month} = N_{month} / N_{year}$$

$$= 51 / 488$$

$$= 0,1045$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* bulan lain hingga Tahun 2010. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan *Peak Month Ratio* A330

Bulan	Ratio			
	2010	2011	2012	2013
Januari	0.1045	0.1020	0.0976	0.0962
Februari	0.0820	0.0733	0.0788	0.0799
Maret	0.0758	0.0823	0.0826	0.0780
April	0.0779	0.0787	0.0788	0.0799

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan *Peak Month Ratio* A330 (lanjutan)

Bulan	Ratio			
	2010	2011	2012	2013
Mei	0.0738	0.0805	0.0826	0.0817
Juni	0.0717	0.0787	0.0807	0.0853
Juli	0.0697	0.0805	0.0750	0.0871
Agustus	0.0758	0.0823	0.0788	0.0762
September	0.0738	0.0841	0.0826	0.0744
Oktober	0.0820	0.0769	0.0750	0.0780
November	0.0840	0.0751	0.0919	0.0799
Desember	0.1291	0.1055	0.0957	0.1034
Total	1	1	1	1

Rasio tertinggi yaitu bulan Desember tahun 2010 sebesar 0.1291. Rasio maksimum dari hasil perhitungan merupakan *peak month ratio*. Maka untuk mendapatkan peramalan pergerakan maksimum pesawat pada bulan puncak tahun rencana, dipakai *peak month ratio* terbesar yaitu 0,1291.

Berdasarkan jadwal penerbangan Bulan Desember 2010 dapat diketahui pergerakan pesawat setiap hari selama 1 bulan. Dari data tersebut dapat dihitung *peak day ratio*. *Peak day ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada hari tersibuk bulan puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Pada perhitungan ini dibutuhkan data jumlah pergerakan pesawat tiap hari. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4.23 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010 A330

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Total
Senin	6,13,20,27	1	4
Selasa	7,14,21,28	1	4
Rabu	1,8,15,22,29	1	5
Kamis	2,9,16,23,30	2	10

Tabel 4.23 Data Pergerakan Pesawat Pada Bulan Desember 2010 A330 (lanjutan)

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Total
Jumat	3,10,17,24,31	2	10
Sabtu	4,11,18,25	4	20
Minggu	5,12,19,26	3	12

Contoh perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak day ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Bulan Desember 2010 jumlah pergerakan pesawat adalah 63 dengan pergerakan pesawat pada Hari Senin adalah 1 pergerakan pesawat.
- Rasio Hari Senin adalah jumlah pergerakan pesawat hari Senin dibagi dengan jumlah pergerakan pesawat Bulan Desember.

$$\begin{aligned}
 R_{day} &= N_{day} / N_{month} \\
 &= 1 / 63 \\
 &= 0,01538
 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk mencari *ratio* hari lain. Hasil selengkapnya disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 4.24 Hasil Perhitungan *Peak Day Ratio* A330

Hari	Tanggal	Jumlah Pergerakan	Ratio
Senin	6,13,20,27	1	0.01538
Selasa	7,14,21,28	1	0.01538
Rabu	1,8,15,22,29	1	0.01538
Kamis	2,9,16,23,30	2	0.03077
Jumat	3,10,17,24,31	2	0.03077
Sabtu	4,11,18,25	4	0.06154
Minggu	5,12,19,26	3	0.04615

Menurut tabel diatas, Hari Sabtu merupakan hari tersibuk dalam 1 minggu. Sehingga *ratio* pergerakan pada Hari Sabtu yaitu 0,06154 merupakan *peak day ratio*. Dari data eksisting

jumlah pergerakan pesawat per jam di *runway* dan jumlah pergerakan harian pesawat di *runway* pada hari tersibuk, dapat diketahui *peak hour ratio*. *Peak hour ratio* ini diperlukan untuk mendapatkan nilai jumlah pergerakan pesawat pada jam puncak tahun yang dikehendaki. Sehingga pola puncak jumlah pergerakan pesawat adalah sama dengan pada tahun eksisting.

Perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan *peak hour ratio* adalah sebagai berikut:

- Pada Hari Sabtu Desember 2010 jumlah pergerakan total 4 pergerakan
 - Jam tersibuk adalah rata-rata dari data memiliki 2 pergerakan / jam
 - *Ratio hour* adalah jumlah total pergerakan pada *peak hour* dibagi dengan jumlah total pergerakan 1 hari
- $$R_{hour} = N_{hour} / N_{day}$$
- $$= 2 / 4$$
- $$= 0,5$$

Dengan mengetahui *peak month ratio*, *peak day ratio*, dan *peak hour ratio* kondisi eksisting, maka jumlah pergerakan pesawat pada kondisi *peak hour* tahun rencana 2029 dapat dihitung sebagai dengan menggunakan *ratio* sebagai berikut:

Tabel 4.25 Rekapitulasi Perhitungan *Peak Ratio* Pergerakan Pesawat

Pesawat Tipe B 739		Pesawat Tipe A 330	
Jenis Ratio	Ratio	Jenis Ratio	Ratio
Peak Month Ratio	0.1031	Peak Month Ratio	0.129098361
Peak Day Ratio	0.03769	Peak Day Ratio	0.061538462
Peak Hour Ratio	0.11765	Peak Hour Ratio	0.5
Pesawat Tipe B 757			
Jenis Ratio	Ratio		
Peak Month Ratio	0.09929		
Peak Day Ratio	0.05263		
Peak Hour Ratio	0.2		

Untuk mengetahui jumlah pergerakan pesawat pada bulan puncak Tahun 2029, didapat dengan cara jumlah pesawat dalam

setahun dikali dengan *peak month ratio*. Contoh perhitungan dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N_{month} &= N_{year} \times R_{month} \\ &= 2167 \times 0,12909 \\ &= 280 \text{ pergerakan} \end{aligned}$$

Dengan cara yang serupa dapat dicari pula *peak day* dan *peak hour* pada terminal 3 ketika mengalami 75 juta penumpang. Berikut adalah hasil dari perhitungan:

Tabel 4.26 Waktu Puncak Pergerakan Pesawat

Pesawat Tipe B 739	
Peak Month 2029	2607 Pergerakan
Peak Day 2029	99 Pergerakan
Peak Hour 2029	12 Pergerakan
Pesawat Tipe B 757	
Peak Month 2029	912 Pergerakan
Peak Day 2029	48 Pergerakan
Peak Hour 2029	10 Pergerakan
Pesawat Tipe A 330	
Peak Month 2029	280 Pergerakan
Peak Day 2029	18 Pergerakan
Peak Hour 2029	9 Pergerakan

4. Tipe A 380

Untuk pertimbangan penggunaan pesawat tipe A380 dalam perencanaan apron hanya sebatas mengetahui perkiraan pergerakan pesawat tersebut, karena untuk tipe ini tidak pernah ada data historisnya di Indonesia dan tidak bisa diramalkan. Oleh karena itu penulis menggunakan presentase pergerakan pesawat tipe A380 di negara lain sebagai pedoman untuk menentukan jumlah pergerakan pesawat tipe ini. Berikut adalah hasil peninjauan dari pergerakan pesawat tipe A380 di negara lain:

Tabel 4.27 Pergerakan Pesawat Tipe A380 di Negara Lain

Nama Bandara	Jumlah Pergerakan Pesawat per Tahun (2015)	Jumlah Pergerakan Pesawat Tipe A380 (2015)	Presentase Pergerakan Pesawat A380 (%)	Rata-rata Presentase Pergerakan Pesawat A380 (%)
Los Angeles International Airport	655,564	7,211.20	1.1	1.23
Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	882,497	15,002.45	1.7	
Beijing Capital International Airport	581,773	5,235.96	0.9	

Dari tabel diatas didapat bahwa rata-rata pergerakan pesawat tipe A380 adalah 1,23% dari total pergerakan pesawat per tahun nya. Dari presentase tersebut dapat dikalkulasikan untuk pergerakan pesawat tipe A380 pada tahun 2029 adalah:

$$1,23\% \times (9.176 + 25.277 + 2.167) = 451 \text{ pergerakan/tahun}$$

4.3.2 Perhitungan *Gate Position*

Setelah mengetahui *peak hour* pada tahun 2029, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah *gate position*, dengan menggunakan rumus yang ada pada *Horrenjef*, yaitu:

$$G = (V \times T) / U$$

Dimana :

V = Volume jumlah pesawat datang dan berangkat (penerbangan/jam)

T = *Gate occupancy time* (jam)

U = Faktor penggunaan (0,6 – 0,9)

Gate occupancy time akan diasumsi dengan mempertimbangkan tipe pesawat yang akan dilayani, yaitu Boeing 739, Boeing 757, Airbus 320, dan Airbus 330 dengan perkiraan *gate occupancy time* selama 45 menit dan asumsi faktor

penggunaan dipakai 0,8. Maka hasil perhitungan *gate position* adalah:

Boeing 739	:(12 x (45/60))/0,8	= 12 <i>Gate</i>
Boeing 757	:(10 x (45/60))/0,8	= 10 <i>Gate</i>
Airbus 330	:(9 x (45/60))/0,8	= 9 <i>Gate</i>

4.3.3 Perhitungan Luas Apron

Untuk merencanakan luas apron, karakteristik pesawat yang akan dijadikan acuan dalam perencanaan luas apron adalah pesawat yang diramalkan, dengan spesifikasi badan pesawat yang ada pada sub-bab 2.7.8. Pada tabel 2.8 juga menunjukkan data yang dibutuhkan untuk menghitung luas apron diantaranya yaitu: area bebas antara ujung pesawat dengan gedung terminal (Cb) dan antar ujung sayap (Cw), area bebas untuk mobil service pesawat (Asv), dan area traktor sebagai alat bantu push-out pesawat (P). Berikut rangkuman data spesifikasi pesawat yang digunakan:

Panjang Pesawat B 739 (L)	: 42,10 m
Lebar Pesawat B 739 (W)	: 34,30 m
Panjang Pesawat B 757 (L)	: 47,30 m
Lebar Pesawat B 757 (W)	: 38,00 m
Panjang Pesawat A 330 (L)	: 63,60 m
Lebar Pesawat A 330 (W)	: 60,30 m

Dengan data-data diatas maka luas apron dapat dihitung, berikut adalah perhitungannya:

1. Luas apron untuk tipe B 739

Luas Apron = panjang apron × (banyak *gate* × lebar *gate*)

Luas Apron = (L + Cb + Asv + P) × (G × (W + (0,1 × W) + Cw))

Luas Apron = (42,1 + 7,5 + 3,7 + 9,2) x (12 x (34,3 + (0,1 x 34,3) + 7,5))

$$\text{Luas Apron} = 33.923 \text{ m}^2$$

2. Luas apron untuk tipe B 757

$$\begin{aligned} \text{Luas Apron} &= \text{panjang apron} \times (\text{banyak gate} \times \text{lebar gate}) \\ \text{Luas Apron} &= (L + C_b + A_{sv} + P) \times (G \times (W + (0,1 \times W) + C_w)) \end{aligned}$$

$$\text{Luas Apron} = (47,3 + 7,5 + 3,7 + 9,2) \times (10 \times (38 + (0,1 \times 38) + 7,5))$$

$$\text{Luas Apron} = 33.377 \text{ m}^2$$

3. Luas apron untuk tipe A 330

$$\begin{aligned} \text{Luas Apron} &= \text{panjang apron} \times (\text{banyak gate} \times \text{lebar gate}) \\ \text{Luas Apron} &= (L + C_b + A_{sv} + P) \times (G \times (W + (0,1 \times W) + C_w)) \end{aligned}$$

$$\text{Luas Apron} = (63,6 + 7,5 + 3,7 + 9,2) \times (9 \times (60,3 + (0,1 \times 60,3) + 7,5))$$

$$\text{Luas Apron} = 55.816 \text{ m}^2$$

4.4 Pentahapan Terminal

Konstruksi Terminal 3 Bandara Internasional Juanda direncanakan akan selesai pada tahun 2029. Dalam tahapan konstruksi terminal ini pun harus bisa digunakan untuk menangani beberapa penerbangan karena dalam skenario yang diambil terminal 2 akan ditutup dan operasional bandara akan dibagi dua dengan terminal 3 secara bertahap, karena itu pertumbuhan penumpang pada peramalan diperlukan dalam pentahapan ini.

4.4.1 Rencana Blok Bangunan

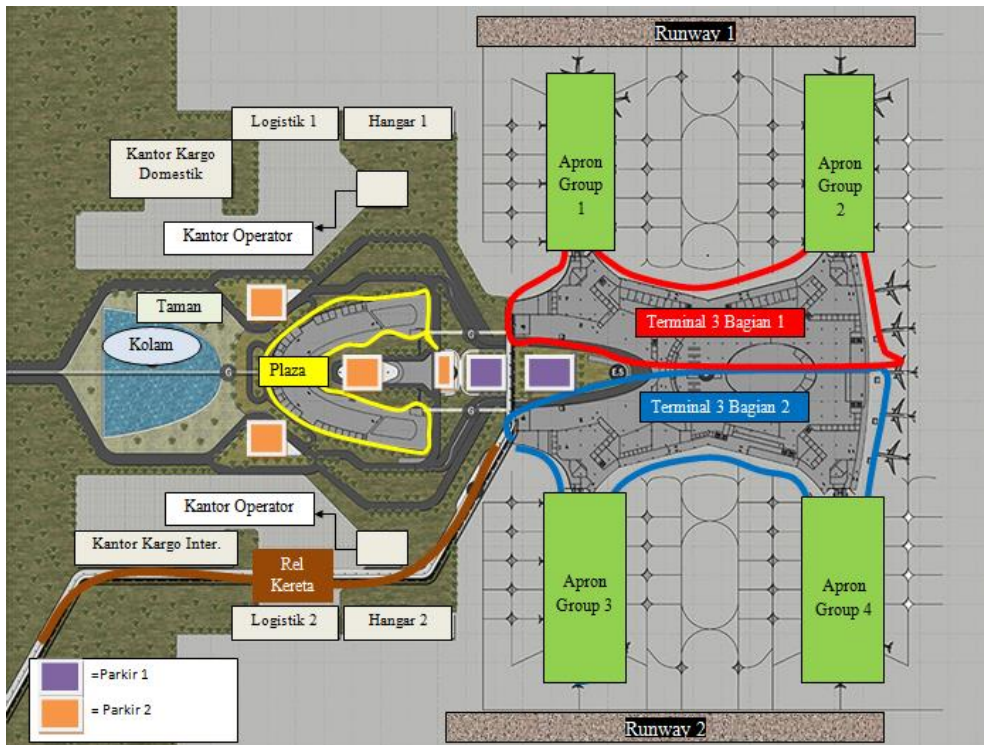
Karena hasil akhir dari pentahapan ini adalah konsep, maka perlu adanya rencana pembangunan dalam bentuk blok, agar mudah memahami konsep pentahapan yang direncanakan.

Pembagian blok bangunan dilakukan berdasarkan beberapa ketentuan, yang pertama adalah lokasi bangunan atau

fasilitas yang akan dijadikan satu blok. Apabila bangunan atau fasilitas berada di lokasi yang berdekatan atau menjadi satu maka bangunan-bangunan dan fasilitas-fasilitas tersebut dapat dikategorikan menjadi satu blok.

Yang kedua adalah fungsi dari bangunan atau fasilitas. Apabila bangunan atau fasilitas tertentu memiliki fungsi umum yang sama maka dapat dijadikan satu blok bangunan. Sebagai contoh untuk *runway*, *taxiway*, *Air Traffic Control (ATC)*, *air rescue pleton*, dan *fuel service* merupakan fasilitas utama untuk pesawat melakukan pergerakan dan beroperasi, dimana *runway* digunakan untuk lepas landas, *taxiway* digunakan untuk menghubungkan apron dengan *runway*, ATC digunakan untuk pengaturan lalu-lintas pesawat, dan *air service pleton* serta *fuel service* untuk keamanan dan kebutuhan penerbangan pesawat, maka fasilitas dan bangunan tersebut dapat dijadikan satu blok. Contoh lainnya seperti apron dan curb digunakan untuk tempat parkir pesawat dan naik turunnya penumpang, dengan adanya kesinambungan fungsi dari kedua fasilitas dan bangunan tersebut maka dapat dijadikan satu blok bangunan.

Dengan dua ketentuan diatas maka dapat direncanakan pembagian blok bangunan dengan penggambaran sebagai berikut:



Gambar 4.12 Pembagian Blok Bangunan Terminal 3

Dengan detail komposisi blok bangunan adalah sebagai berikut:

- Blok *runway*
 - *Runway*
 - *Taxiway*
 - *Air Traffic Control* (ATC)
 - *Air Rescue Service* *pleton*
 - *Fuel service*
- Blok apron
 - Apron
 - Curb
- Blok terminal
 - Kerb keberangkatan
 - Hall keberangkatan
 - Counter *check-in*
 - Area *check-in*
 - Area pemeriksaan passport
 - Area pemeriksaan *security* terpusat dan pemeriksaan *security gate hold room*
 - *Gate hold room*
 - Ruang tunggu keberangkatan (belum termasuk ruang konsesi)
 - Area pengambilan bagasi
 - Kerb kedatangan
 - Hall kedatangan (belum termasuk area konsesi)
 - Kantor-kantor penerbangan yang beroperasi
 - Kantor-kantor petugas untuk beroperasi serta ruangan yang dibutuhkannya
- Blok parkir
 - Parkir penumpang dekat terminal (parkir 1)
 - Parkir penumpang dekat plaza (parkir 2)
- Blok rel kereta
 - Kolom dan landasan rel kereta
 - Rel kereta
 - Tempat pemberhentian kereta pada terminal

- Blok plaza
 - Gedung plaza
 - Ruang konsesi pada gedung plaza
- Blok taman
 - Fasilitas arsitektur pada taman
 - Lampu penerangan pada taman
- Akses jalan
 - Jalan mobil dan motor menuju tempat parkir
 - Jalan mobil dan motor untuk *drop off* penumpang pada kerb keberangkatan dan kerb kedatangan
- Fasilitas arsitektur
 - Ruang konsesi pada terminal

4.4.2 Pertimbangan dan Fase Pentahapan

Tahap selanjutnya adalah melakukan pertimbangan, dalam pembangunan suatu konstruksi perlu adanya pertimbangan secara subjektif sebelum dilakukan konstruksi di lapangan. Pertimbangan-pertimbangan tersebut yang menentukan bagian mana dari terminal yang akan dibangun terlebih dahulu. Berikut adalah faktor-faktor yang dipakai untuk pertimbangan tahapan pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda:

1. Kapasitas *runway* terhadap jumlah penumpang

Karena pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda mengikuti pertumbuhan penumpang dan *runway* merupakan salah satu fasilitas utama agar operasional penerbangan dapat dilakukan, maka pembangunan *runway* perlu dijadikan suatu acuan dalam pembagian fase pembangunan. Untuk itu penulis perlu tahu kapan sekiranya perlu penambahan *runway* dalam suatu terminal, dan karena dalam perencanaan ini tidak merencanakan kapasitas *runway*, maka perencanaan ini akan bergantung pada perbandingan jumlah penumpang dengan jumlah *runway* pada bandara-bandara lain. Berikut

merupakan perbandingan jumlah *runway* dengan jumlah penumpang per tahun pada bandara lain:

Tabel 4.28 Perbandingan Jumlah *Runway* dengan Jumlah Penumpang per Tahun Bandara Lain

No	Nama Bandara	Jumlah Penumpang per tahun (tahun 2015)	Jumlah Runway	Perbandingan 1 runway dengan jumlah penumpang
1	Beijing Capital International Airport	90,130,390	3	30,043,463
2	Heathrow Airport	74,985,748	2	37,492,874
3	Los Angeles International Airport	74,937,004	4	18,734,251
4	Hartsfield–Jackson Atlanta International Airport	101,491,106	5	20,298,221
5	Denver International Airport	54,014,502	6	9,002,417
6	John F. Kennedy International Airport	56,827,154	4	14,206,789
			Rata-rata	22,000,000

(sumber: Wikipedia, 2016)

Bandara-bandara diatas dipilih karena jumlah penumpang per tahunnya termasuk yang paling mendekati dengan rencana jumlah penumpang per tahun pada Terminal 3 Bandara Juanda, dan dari tabel diatas didapat rata-rata perbandingan 1 *runway* dengan jumlah penumpang sebesar 22 juta penumpang per *runway*. Maka dari rata-rata tersebut, penulis putuskan untuk membangun *runway* tambahan apabila pembangunan *runway* sebelumnya dengan tahun yang ditinjau memiliki selisih penumpang sebesar 22 juta penumpang.

2. Kapasitas *runway* terhadap pergerakan pesawat

Selain melalui jumlah penumpang, kapasitas *runway* juga ditinjau dengan pergerakan pesawatnya. Berikut merupakan perbandingan jumlah *runway* dengan jumlah pergerakan pesawat per tahun pada bandara lain:

Tabel 4.29 Perbandingan Jumlah *Runway* dengan Jumlah Pergerakan Pesawat per Tahun Bandara Lain

No	Nama Bandara	Jumlah Pergerakan Pesawat per tahun (2015)	Jumlah Runway	Perbandingan 1 runway dengan jumlah pergerakan pesawat
1	Beijing Capital International Airport	581,773	3	193,924.33
2	Heathrow Airport	474,087	2	237,043.50
3	Los Angeles International Airport	655,564	4	163,891.00
4	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	882,497	5	176,499.40
5	Denver International Airport	575,161	6	95,860.17
6	John F. Kennedy International Airport	438,897	4	109,724.25
			Rata-rata	163,000

(sumber: Wikipedia, 2016)

3. Batasan dalam *overcapacity*

Operasional suatu bandara dengan penumpang dan pergerakan pesawat yang *overcapacity* dapat menimbulkan banyak ketidaknyamanan bahkan hingga menggagalkan fungsi dari bandara itu sendiri. Namun dalam kenyataannya masih banyak bandara dengan jumlah penumpang yang *overcapacity* yang masih beroperasi dengan bangunan seadanya, termasuk salah satunya Bandara Juanda.

Untuk hal ini penulis ingin mengambil contoh pada Bandara Internasional Ibukota Beijing, dimana pada tahun 2009 memiliki jumlah penumpang per tahun sebesar 66 juta penumpang dengan mengalami pertumbuhan penumpang sebesar 16,9% dari tahun sebelumnya, namun kapasitas pada bandara tersebut hanya mampu menampung 49 juta penumpang. Bandara tersebut masih beroperasi hingga tahun 2013 Terminal 3 Bandara Internasional Ibukota Beijing dibuka secara resmi yang pada saat itu menjadi mampu menampung sebanyak 90 juta penumpang

dan pada saat itu penumpang per tahunnya mencapai 84 juta.

Dari hal ini penulis simpulkan bahwa bandara masih bisa beroperasi dan menanggulangi *overcapacity* dengan penulis batasi apabila *overcapacity* mencapai dua kali lipat maka pembangunan terminal atau *runway* baru untuk penanggulangan *overcapacity* sudah harus selesai.

4. Bangunan utama

Bangunan utama dalam operasional suatu bandara adalah terminal, apron, *taxiway*, ATC (Air Traffic Control), dan *runway* untuk sisi udara dan curb, terminal serta parkir kendaraan untuk sisi darat. Oleh karena itu pembangunan blok *runway*, apron, terminal, dan parkir harus diutamakan, karena pembangunan ini akan dijalani bersamaan dengan berjalannya operasional bandara karena adanya *overcapacity* pada Bandara Juanda. Sedangkan untuk peninjauan pustaka yang diambil dapat dilihat pada sub-bab 2.1.1.

5. Lama pembangunan

Durasi pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda ini adalah dimulai pada tahun 2017 dan diakhiri pada tahun 2029. Dimana dalam rentan waktu 12 tahun tersebut akan dibangun fasilitas-fasilitas dan bandar udara dengan durasi waktu pembangunan yang berbeda-beda. Untuk membuat konsep pentahapan yang realistis, maka penulis meninjau durasi dari pembangunan fasilitas bandar udara yang telah dibangun dengan memiliki karakteristik yang menyerupai Terminal 3 Bandara Juanda ini. Berikut adalah hasil tinjauan yang dilakukan oleh penulis:

Tabel 4.30 Peninjauan Durasi Pembangunan Fasilitas

Jenis Fasilitas	Lokasi Tinjauan	Durasi Pembangunan	Rata-rata durasi tinjauan
Runway	Beijing Capital International Airport	3 Tahun	2.167 Tahun
	Los Angeles International Airport	2 Tahun	
	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	1.5 Tahun	
Terminal	Beijing Capital International Airport	6 Tahun	6.667 Tahun
	Heathrow Airport	5 Tahun	
	Los Angeles International Airport	5 Tahun	
	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	7 Tahun	
	Denver International Airport	8 Tahun	
	John F. Kennedy International Airport	9 Tahun	
Apron	Beijing Capital International Airport	2.5 Tahun	1.833 Tahun
	Los Angeles International Airport	2 Tahun	
	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	1 Tahun	
<i>Elevated Railway (Rel Kereta)</i>	Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	2 Tahun	3 Tahun
	Dannish International Airport	4 Tahun	

(sumber: Wikipedia, 2016)

Dengan tinjauan pada tabel 4.18, maka penulis menyimpulkan untuk pembangunan *runway* akan direncanakan selama 3 tahun, pembangunan terminal secara keseluruhan selama 7 tahun, pembangunan apron per grup selama 2 tahun, dan pembangunan rel kereta selama 3 tahun.

Adapun kesimpulan dari keputusan pentahapan oleh penulis melalui pertimbangan-pertimbangan diatas adalah untuk membangun *runway* tambahan apabila pembangunan *runway* sebelumnya dengan tahun yang ditinjau memiliki selisih penumpang sebesar 22 juta penumpang atau 163 ribu pergerakan pesawat. Apabila *overcapacity* mencapai dua kali lipat maka

pembangunan terminal atau *runway* baru untuk penanggulangan overcapacity sudah harus selesai. Berberapa bangunan akan diprioritaskan, yaitu terminal, apron, *taxiway*, ATC (Air Traffic Control), dan *runway* untuk sisi udara dan *curb*, terminal serta parkir kendaraan untuk sisi darat. Pembangunan *runway* akan direncanakan selama 3 tahun, pembangunan terminal secara keseluruhan selama 7 tahun, pembangunan apron per grup selama 2 tahun, dan pembangunan rel kereta selama 3 tahun, dan melalui keputusan tersebut dapat dibuat fase pembangunan untuk Terminal 3 Bandara Juanda. Berikut adalah rencana fase pembangunan terminal 3:

Tabel 4.31 Fase Pembangunan Terminal 3

Fase	Nama Bangunan	Fase	Nama Bangunan
Fase 1	Terminal 3 bagian 1	Fase 2	Terminal 3 bagian 2
	Apron group 1		Apron group 3
	Apron group 2		Apron group 4
	Runway 1		Runway 2
	Parkir 1		Logistik 2
	Kantor Kargo Domestik		Hangar 2
	Kantor Kargo Internasional		Rel Kereta
	Kantor Operator	Fase 3	Parkir 2
	Logistik 1		Plaza
	Hangar 1		Taman
	Marking		Kolam
	Akses Jalan		Ruang konsesi dan fasilitas arsitektur

(sumber: Wikipedia, 2016)

4.4.3 Hasil Pentahapan

Dengan pertimbangan dan rencana fase pembangunan pada sub-bab 4.4.2, maka penulis dapat memulai merencanakan konsep penahapan pada Terminal 3 Bandara Juanda. Pentahapan direncanakan per tahun dari tahun 2017 hingga tahun 2029. Untuk mempermudah pemahaman konsep, penulis menyajikan konsep dalam bentuk tabel dan penjadwalan, berikut adalah konsep pentahapan pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda:

Dalam tabel 4.32 pembangunan yang berwarna merah menandakan bahwa kegiatan sudah selesai.

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3

Tahun 2017	25.479.989 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Akses Jalan (Selesai) • Parkir (Selesai) • Marking (Selesai) • Gedung Terminal 3 Bagian 1 • Apron grup 1 • Runway 1 	
<p>Konsep Pentahapan:</p> <p>Karena pada tahun ini Bandara Juanda sudah <i>overcapacity</i>, maka pembangunan gedung utama bandara sudah harus dikerjakan. Gedung terminal 3 dibangun sebagian terlebih dahulu, yaitu gedung terminal 3 bagian 1, guna memfokuskan dan memaksimalkan pembangunan pada fasilitas operasional penumpang, juga dengan membangun sebagian gedung terminal ini akan mempercepat bandara untuk diakses oleh penumpang, begitu pula pada <i>runway</i> dan apron yang merupakan fasilitas utama operasional pesawat dan penumpang.</p> <p>Untuk memulai pembangunan diawali dengan melakukan marking sesuai gambar perencanaan, agar kedepannya tidak kesulitan dalam membangun pada tanah kosong yang direncanakan dan tidak berhimpit antar fasilitas bandara. Pada tahun ini marking sudah harus selesai agar dapat mengakselerasi pembangunan fasilitas lainnya.</p> <p>Pembangunan jalan dan parkir dibangun pada tahun pertama agar mempermudah akses jalan dan penentuan lokasi untuk fasilitas lainnya.</p> <p>Karena durasi pembangunan akses jalan, marking dan parkir direncanakan tidak mencapai 1 tahun, maka pembangunan tersebut direncanakan selesai pada tahun ini.</p>	

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3 (lanjutan)

Tahun 2018	29.682.708 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Apron grup 1 (selesai) • Gedung Terminal 3 Bagian 1 • <i>Runway</i> 1 • Kantor kargo domestik • Kantor operator • Logistik 1 • Hangar 1 	
Konsep Pentahapan: <p>Pada tahun ini <i>overcapacity</i> berlanjut, namun karena dari pertimbangan penulis pada sub-bab 4.4.2, penulis menganggap bandara masih mampu menampung penumpang yang <i>overcapacity</i> ini.</p> <p>Pembangunan kantor, logistik dan hangar mulai dilakukan pada tahun ini, dan untuk pemangunan kantor akan difokuskan pada salah satu kantor, yaitu kantor domestik. Hal tersebut dilakukan untuk mengakselerasi akses kantor agar dapat cepat digunakan.</p>	
Tahun 2019	34.151.176 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Gedung Terminal 3 Bagian 1 (selesai) • <i>Runway</i> 1 (selesai) • Kantor kargo domestik (selesai) • Apron grup 2 • Kantor operator • Logistik 1 • Hangar 1 	
Penerbangan Domestik Dibuka	
Konsep Pentahapan: <p>Tahun ini penumpang pada Bandara Juanda sudah</p>	

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3 (lanjutan)

mencapai dua kali lipat dari kapasitas terminal 1 dan 2, oleh karena itu sesuai pertimbangan penulis pada sub-bab 4.4.2, maka pembangunan terminal sudah harus selesai. Dalam hal ini karena pembangunan gedung terminal dibagi menjadi dua bagian, maka pembangunan pada gedung terminal 3 bagian 1 direncanakan harus sudah selesai pada tahun ini. Begitu pula pada *runway* dan apron yang juga dibagi menjadi beberapa bagian.

Pada perencanaan tahun sebelumnya, diprioritaskan untuk pembangunan kantor fokus pada kantor domestik, dan direncanakan pada tahun ini kantor domestik selesai, serta dapat digunakan untuk akses kantor keseluruhan bandara. Konsep penyatuan kantor ini direncanakan hanya untuk sementara hingga pembangunan kantor lainnya selesai. Hal tersebut dilakukan agar pada tahun ini terminal 3 dapat beroperasi secara keseluruhan untuk penerbangan domestik.

Tahun 2020	38.885.393 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none">• Apron grup 2 (selesai)• Kantor operator (selesai)• Logistik 1 (selesai)• Hangar 1 (selesai)• Gedung Terminal 3 Bagian 2• Runway 2	
Konsep Pentahapan: <p>Pembangunan dilanjutkan untuk difokuskan pada pembangunan <i>runway</i> baru untuk mengantisipasi pertumbuhan penumpang pada tahun kedepannya, dan sisa gedung terminal, yaitu gedung terminal 3 bagian 2.</p> <p>Pada tahun ini pembagian kantor sudah dapat dilakukan, karena pada perencanaan tahun ini seluruh kantor sudah selesai.</p>	

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3 (lanjutan)

Tahun 2021	43.885.360 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Gedung Terminal 3 Bagian 2 • <i>Runway</i> 2 • Apron grup 3 • Kantor kargo Internasional • Logistik 2 • Hangar 2 	
Konsep Pentahapan: Pembangunan pada tahun ini ditambahkan dengan pembangunan apron grup 3, logistik 2, hangar 2, dan kantor kargo internasional. Pembangunan tersebut untuk menyiapkan akses penerbangan internasional	

Tahun 2022	49.151.076 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Gedung Terminal 3 Bagian 2 (selesai) • <i>Runway</i> 2 (selesai) • Apron grup 3 (selesai) • Kantor kargo Internasional (selesai) • Rel Kereta • Logistik 2 • Hangar 2 	
Penerbangan Internasional Dibuka	
Konsep Pentahapan: Tahun ini direncanakan untuk <i>runway</i> 2, apron grup 3 dan kantor kargo internasional selesai dibangun. Hal tersebut mempertimbangkan durasi dan peramalan pada tahun berikutnya, yaitu tahun 2023, akan mendapatkan jumlah penumpang dengan selisih 22 juta dari tahun 2019, yaitu tahun saat <i>runway</i> pertama dibangun. Keputusan tersebut berdasarkan pertimbangan yang ada pada sub-bab 4.4.2 nomor 1.	

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3 (lanjutan)

Pada tahun ini pula akan dibangun rel kereta, karena akses operasional bandara sudah bisa berjalan secara keseluruhan. Oleh karena itu pembangunan untuk mempermudah akses menuju bandara menjadi prioritas selanjutnya.

Tahun 2023	54.682.541 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none">• Logistik 2 (selesai)• Hangar 2 (selesai)• Rel kereta• Apron grup 4• Plaza• Parkir 2• Taman• Kolam• Ruang konsesi & fasilitas arsitektur	
Konsep Pentahapan: Pembangunan tahun ini akan difokuskan pada penyelesaian fasilitas penerbangan, akses menuju bandara, dan fasilitas darat penumpang.	
Tahun 2024	60.479.755 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none">• Apron grup 4 (selesai)• Parkir 2 (selesai)• Rel kereta (selesai)• Plaza• Parkir 2• Taman• Kolam• Ruang konsesi & fasilitas arsitektur	
Konsep Pentahapan: Dengan selesainya apron grup 4, penerbangan pada Terminal 3 Bandara Juanda dapat dioperasikan secara penuh.	

Tabel 4.32 Pentahapan Pembangunan Terminal 3 (lanjutan)

Begitu pula untuk akses menuju bandara, dimana kereta sebagai opsi dari Angkasa Pura sudah dapat digunakan. Maka pembangunan selanjutnya akan difokuskan bangunan plaza, fasilitas-fasilitas arsitektur dan ruang konsesi dari terminal serta plaza.

Tahun 2025	66.542.719 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Plaza (selesai) • Taman • Kolam • Ruang konsesi & fasilitas arsitektur 	
Konsep Pentahapan: Pembangunan gedung plaza diluar ruang konsesi dan fasilitas arsitekturnya direncanakan selesai tahun ini. Sedangkan untuk tahun selanjutnya pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda akan difokuskan pada fasilitas arsitektur dan fasilitas untuk meningkatkan <i>level of service</i> untuk penumpang, agar penumpang terminal dapat menikmati penerbangannya.	
Tahun 2026-2029	72.871.432 – 93.452.967 penumpang
Pembangunan yang dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> • Taman (selesai) • Kolam (selesai) • Ruang konsesi & fasilitas arsitektur (selesai) 	
Konsep Pentahapan: Pada rentan waktu ini pembangunan terminal 3 difokuskan pada fasilitas arsitektur dan fasilitas untuk meningkatkan kenyamanan penumpang. Pada rentan tahun ini pula Terminal 3 Bandara Juanda akan dibuka secara resmi dengan akses seluruh operasional bandara serta akses menuju bandaranya.	

Dari tabel-tabel diatas dapat dibuat konsep penjadwalan blok bangunan dan gambar pembangunan per tahun, hasil penjadwalan dan gambar tersebut dapat dilihat pada lampiran 5.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Penumpang pada Terminal 3 Bandara Juanda diperkirakan akan memiliki 75 juta penumpang paling cepat pada tahun 2029 berdasarkan peramalan menggunakan data *time series* dengan model ARIMA. Dengan kata lain, Terminal 3 Bandara Juanda harus sudah selesai pada tahun 2029.
2. Perencanaan luas fasilitas utama terminal 3 yang ada di SNI akan memiliki total luas 875.000 m^2 . Dengan jumlah meja untuk check in dan pemeriksaan passport masing-masing 827 meja. Panjang kerb keberangkatan sama dengan kerb kedatangan 1.047 m, dan kerb.
3. Pada tahun 2029 pergerakan pesawat yang diramalkan diperkirakan untuk tipe B739 akan memiliki 25.277 pergerakan, dengan luas apron 33.923 m^2 . Untuk tipe B757 akan memiliki 9.175 pergerakan, dengan luas apron 33.377 m^2 . Dan untuk tipe A330 akan memiliki 2167 pergerakan, dengan luas apron 55.816 m^2 .
4. Pentahapan terminal akan dimulai pada tahun 2017 dengan pengerjaan prioritas nya adalah membangun gedung terminal, *runway* 1, apron grup 1, dan kantor-kantor operasional agar terminal dapat digunakan secepat mungkin. Pada tahun 2019 penerbangan domestik akan dibuka guna menanggulangi overcapacity pada Bandara Juanda. Pembangunan *runway* 2 dan gedung terminal bagian 2, dilakukan pada tahun 2019 hingga pada tahun 2022 penerbangan internasional juga dapat dibuka. Akses menuju terminal yaitu pembangunan rel kereta diprioritaskan dan dimulai tahun 2022 hingga 2024, sedangkan pembangunan fasilitas arsitektur dilakukan dari

tahun 2023 hingga tahun 2029 dan seluruh pembangunan sudah harus selesai.

5.2 SARAN

Agar tidak mengalami kegagalan fungsi pada Bandara Juanda, maka penulis memberikan beberapa saran terkait pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda ini, antara lain:

1. Mempercepat konstruksi pembangunan terminal karena pada tahun ini Bandara Juanda sudah mengalami *overcapacity*.
2. Memakai luas yang dihitung pada penelitian ini sebagai luas minimum agar penumpang terminal tidak melebihi ruangan yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- ,2009. **Aircraft Characteristics (December 2009)**,
<https://www.faa.gov/airports/engineering/aircraft_character_database/>
- ,2010. **The Right Choice for The Large Airplane Market**, <
http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/company/about_bca/startup/pdf/historical/747-400-passenger.pdf>.
- ,2015. **Submission of ASEAN Member States**,
<<http://investasean.asean.org/index.php/page/view/asean-statistics>>.
- ,2016. **Economist Intelligence Unit: Indonesia**,<
<http://country.eiu.com/indonesia>>.
- ,2016. **Lalu Lintas Angkatan Udara**, < <http://juanda-airport.com/statistik-llau>>.
- Ashford, N.J., Mumayiz, S., dan Wright, P.H. 2011. **Airport Engineering Planning, Design and Development of 21st Century Airports**. Edisi ke 4. John Wiley & Sons, Inc.
- Assauri, S. 1984. **Teknik dan Metode Peramalan**, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional 2004.**SNI.03-7046-2004: Terminal Penumpang Bandara Udara**
- Fahrizal, S. 2016. **Analisis Pertumbuhan Penggunaan Pesawat Terhadap Beban Emisi Karbon Bandar Udara Internasional Juanda**, Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Insititut Teknologi Sepuluh Nopember
- Garuda Indonesia. 2014. **Garuda Indonesia The Airline of Indonesia**,<<https://www.garuda-indonesia.com/id/id/index.page?bookopen=y&clickid=9975ce22-7ee0-1485230690&gclid=CjwKEAiA8JbEBRCz2szzhqr>>

- 7H8SJAC6FjXXxX5jEQGWV4bVFbJXyTp2EF2Vf
rMm9aD4uqUWhul8QRoCaFrw_wcB>.
- Ginting, H. 2015. **Juanda International Airport: Terminal 3**,
<[https://www.behance.net/gallery/27948857/Juanda-
International-Airport-Terminal-3->](https://www.behance.net/gallery/27948857/Juanda-International-Airport-Terminal-3->).
- Horonjeff, R., McKelvey, F.X., Sproule, W.J., Young, S.B.
2010, **Planning and Design of Airport**, Edisi ke 5.
The McGraw-Hill, inc.
- ICAO, 2013. **ICAO Aerodrome Reference Code**,
<[http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Aerodr
ome_Reference_Code](http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Aerodrome_Reference_Code)>.
- Markidakis, S. 1995. **Metode dan Aplikasi Peramalan**,
Diterjemahkan oleh: Erangga , Jakarta
- Santoso, S. 2009. **Business Forecasting Metode Peramalan
Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS**,
Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Wikipedia, 2016. **Beijing Capital International Airport**,
<[https://en.wikipedia.org/wiki/Beijing_Capital_Inter
national_Airport](https://en.wikipedia.org/wiki/Beijing_Capital_International_Airport)>.

LAMPIRAN

Lampiran 2: DATA PENUMPANG DAN PERGERAKAN PESAWAT

Tabel Jumlah Penumpang pada Tahun 2010-2015 Terminal 3 Juanda (sumber: Angkasa Pura 1)

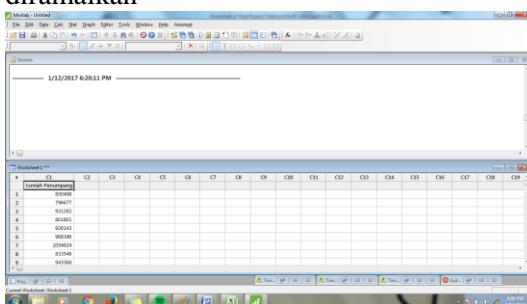
Data Penumpang 2010		Data Penumpang 2011		Data Penumpang 2012	
Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang
Januari	850,498	Januari	1,035,554	Januari	1,197,771
Februari	796,677	Februari	940,386	Februari	1,108,446
Maret	931,292	Maret	992,353	Maret	1,217,432
April	861,801	April	956,499	April	1,155,386
Mei	926,143	Mei	1,006,037	Mei	1,228,033
Juni	968,196	Juni	1,081,796	Juni	1,261,091
Juli	1,054,924	Juli	1,175,712	Juli	1,281,120
Agustus	833,548	Agustus	924,791	Agustus	1,389,342
September	943,368	September	1,173,328	September	1,367,472
Oktober	1,050,870	Oktober	1,177,827	Oktober	1,361,964
November	1,037,097	November	1,180,454	November	1,422,585
Desember	1,077,930	Desember	1,221,474	Desember	1,426,215
TOTAL	11,332,344	TOTAL	12,866,211	TOTAL	15,416,857
Data Penumpang 2013		Data Penumpang 2014		Data Penumpang 2015	
Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang	Bulan	Jumlah Penumpang
Januari	1,406,739	Januari	1,443,647	Januari	1,296,728
Februari	1,213,148	Februari	1,142,316	Februari	1,110,635
Maret	1,376,454	Maret	1,289,118	Maret	1,180,505
April	1,297,874	April	1,219,940	April	1,227,664
Mei	1,400,309	Mei	1,347,514	Mei	1,380,259
Juni	1,515,625	Juni	1,462,167	Juni	1,315,577
Juli	1,287,670	Juli	1,235,649	Juli	1,520,361
Agustus	1,552,866	Agustus	1,591,783	Agustus	
September	1,380,617	September	1,394,839	September	
Oktober	1,483,464	Oktober	1,476,850	Oktober	
November	1,401,929	November	1,380,526	November	
Desember	1,493,750	Desember	1,544,830	Desember	
TOTAL	16,810,445	TOTAL	16,529,179	TOTAL	9,031,729

Tabel Pergerakan Pesawat Tahun 2010-2015 (sumber: Angkasa Pura 1)

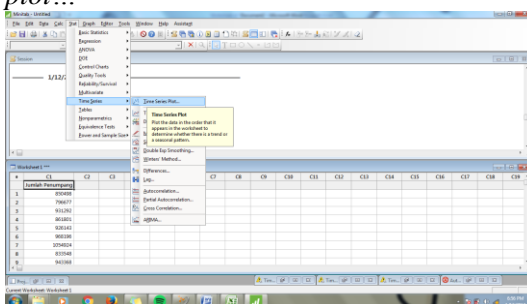
Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total	Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total
2015	Januari	5,461	5,461	10,922	2014	Januari	5759	5763	11,522
	Februari	4,645	4,646	9,291		Februari	4472	4476	8,948
	Maret	5,196	5,199	10,395		Maret	5216	5204	10,420
	April	5,336	5,339	10,675		April	4903	4901	9,804
	Mei	5,708	5,708	11,416		Mei	5482	5472	10,954
	Juni	5,438	5,444	10,882		Juni	5417	5409	10,826
	Juli	5,250	5,261	10,511		Juli	5200	5216	10,416
	Agustus	5,925	5,923	11,848		Agustus	5899	5900	11,799
	September	5,808	5,808	11,616		September	5708	5708	11,416
	Oktober	5,900	5,889	11,789		Oktober	5802	5808	11,610
	November	5,701	5,711	11,412		November	5585	5582	11,167
	Desember	6,212	6,219	12,431		Desember	6150	6156	12,306
Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total	Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total
2013	Januari	5903	5903	11,806	2012	Januari	5301	5309	10,610
	Februari	4783	4778	9,561		Februari	4800	4797	9,597
	Maret	5467	5457	10,924		Maret	5194	5201	10,395
	April	5407	5402	10,809		April	5086	5084	10,170
	Mei	5812	5778	11,590		Mei	5274	5282	10,556
	Juni	5778	5790	11,568		Juni	5429	5447	10,876
	Juli	5185	5193	10,378		Juli	5401	5423	10,824
	Agustus	6022	6026	12,048		Agustus	5804	5804	11,608
	September	5589	5575	11,164		September	5759	5762	11,521
	Oktober	5779	5779	11,558		Oktober	5820	5819	11,639
	November	5732	5738	11,470		November	5806	5816	11,622
	Desember	5927	5930	11,857		Desember	6012	6019	12,031
Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total	Tahun	Bulan	Pesawat Datang	Pesawat Berangkat	Total
2011	Januari	4549	4526	9,075	2010	Januari	3858	3865	7,723
	Februari	4045	4046	8,091		Februari	3644	3649	7,293
	Maret	4450	4443	8,893		Maret	3668	3672	7,340
	April	4145	4144	8,289		April	4054	4067	8,121
	Mei	4353	4361	8,714		Mei	4293	4288	8,581
	Juni	4535	4526	9,061		Juni	4193	4177	8,370
	Juli	4781	4781	9,562		Juli	4090	4091	8,181
	Agustus	4354	4389	8,743		Agustus	3803	3807	7,610
	September	4848	4859	9,707		September	4421	4427	8,848
	Oktober	4978	4984	9,962		Oktober	4338	4340	8,678
	November	4997	4987	9,984		November	4342	4343	8,685
	Desember	5291	5287	10,578		Desember	4571	4569	9,140

Lampiran 3: Proses Peramalan Penumpang dengan *Minitab* dan SPSS

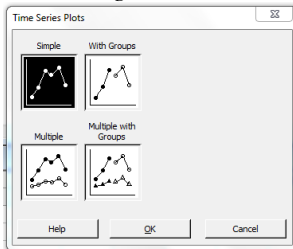
1. Buka *Minitab* dan masukkan data historis dari yang ingin diramalkan



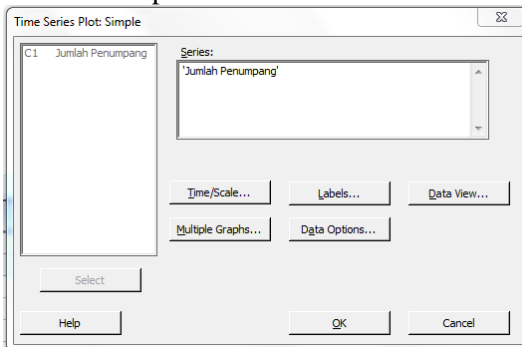
2. Buka tab “stat”, pilih “time series”, lalu klik “time series plot...”



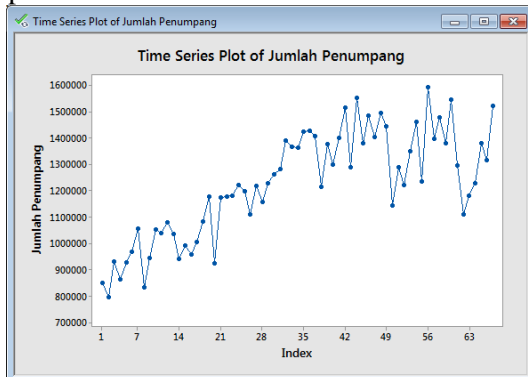
3. Pilih “single”



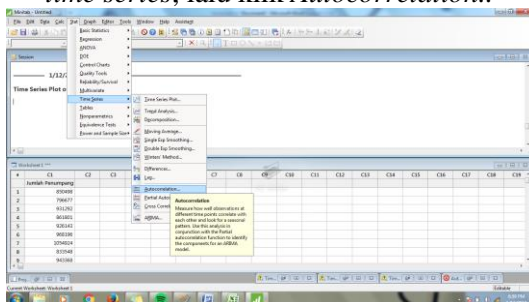
4. Masukkan kolom yang berisikan data peramalan dalam perencanaan ini, data peramalan (jumlah penumpang) dimasukkan pada kolom C1



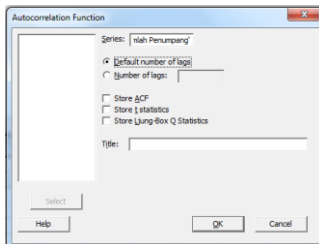
5. Klik OK, lalu akan muncul hasil dari *plotting* data peramalan



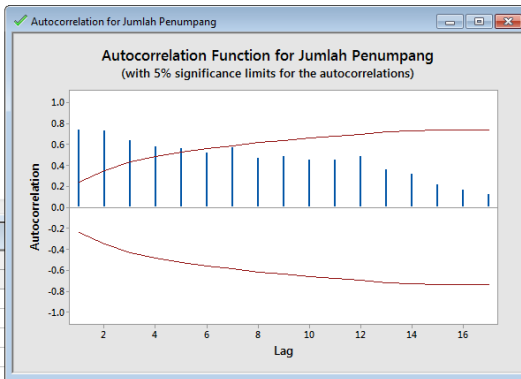
6. Setelah itu kembali ke menu utama, buka tab *stat*, pilih *time series*, lalu klik *Autocorrelation*..



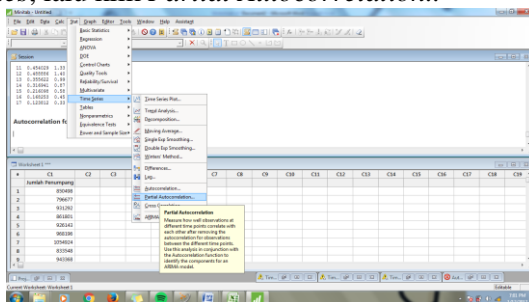
7. Lalu masukkan kolom data peramalan untuk dilihat ACF nya



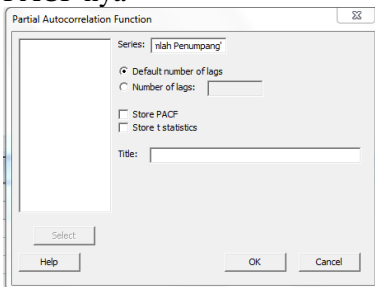
8. Klik OK dan akan terlihat hasil perhitungan ACF setiap lag



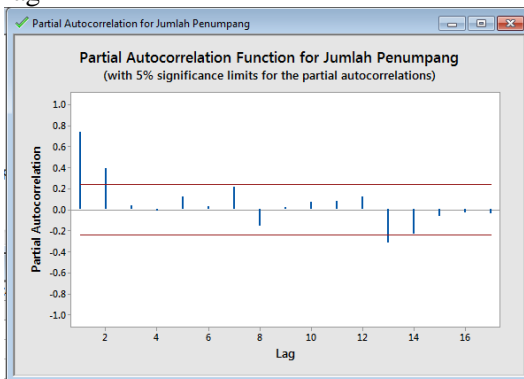
9. Kembali ke menu utama, lalu pilih tab *stat*, lalu pilih *time series*, lalu klik *Partial Autocorrelation*..



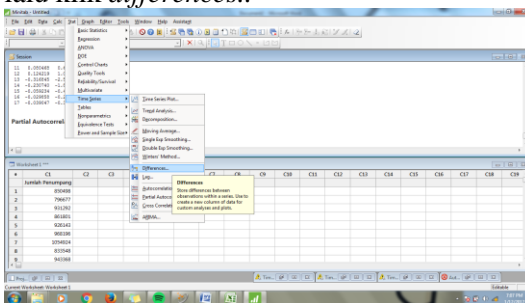
10. Lalu masukkan kolom data peramalan untuk dilihat PACF nya



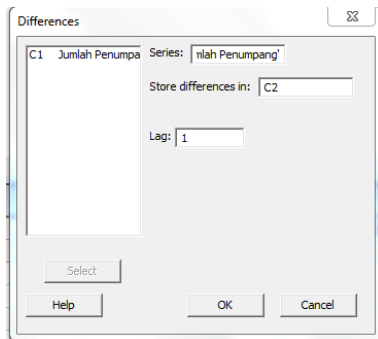
11. Klik OK dan akan terlihat hasil perhitungan PACF setiap lag



12. Karena dilihat sangat banyak lag yang keluar dari rentan rata-rata pada ACF dan rentan varians pada PACF, maka perlu dilakukan *differencing*, untuk melakukannya, kembali ke menu utama, pilih *stat*, lalu pilih *time series*, lalu klik *differences*..



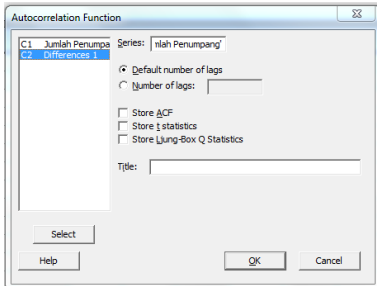
13. Setelah itu masukkan data peramalan yang ingin di differencing, dalam perencanaan ini digunakan kolom C1 'jumlah penumpang'. Lalu pada baris *store differences in:* dimasukkan kolom yang hendak diisi dengan hasil differensiasi dari kolom C1, untuk perencanaan ini digunakan kolom C2.



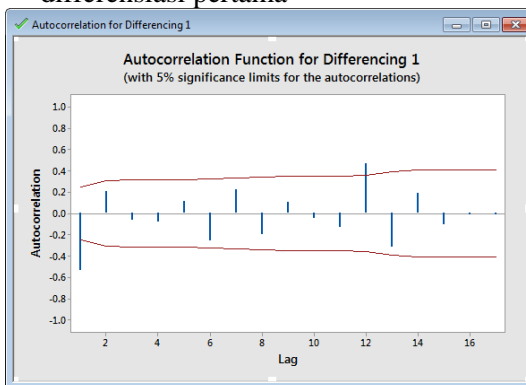
14. Klik OK, maka akan keluar hasil differensiasi dan kembali ke menu utama

[illegible]

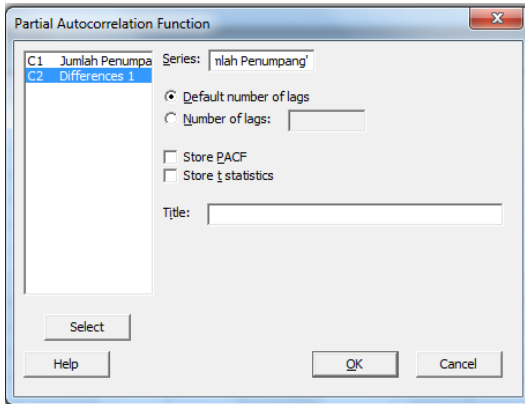
15. Setelah differensiasi, hasil dari differensiasi tersebut di cek ACF dan PACF nya kembali. buka tab *stat*, pilih *time series*, lalu klik *Autocorrelation*..



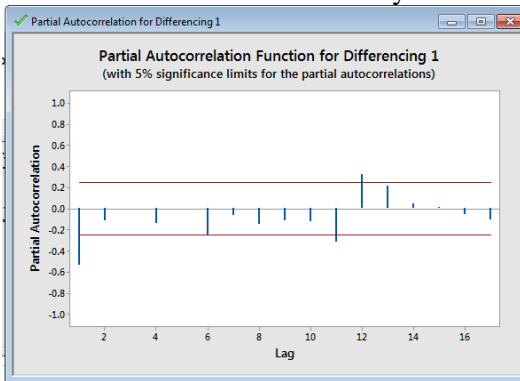
16. Klik OK maka akan muncul hasil perhitungan ACF dari differensiasi pertama



17. Kembali ke menu utama, lalu pilih tab *stat*, lalu pilih *time series*, lalu klik *Partial Autocorrelation...*, lalu masukkan kolom C2

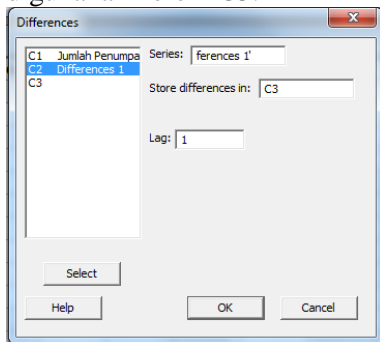


18. Klik OK maka akan keluar hasilnya



19. Karena masih ada lag yang keluar rentan dari ACF dan PACF nya, maka dicoba dilakukan differnsiasi sekali lagi. kembali ke menu utama, pilih *stat*, lalu pilih *time series*, lalu klik *differences...*, Setelah itu masukkan data peramalan yang ingin di differencing, dalam perencanaan ini digunakan

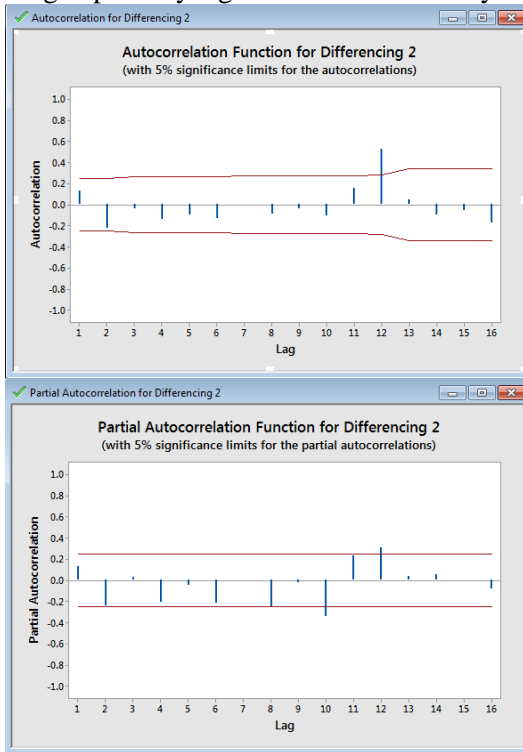
kolom C2 ‘Differencing 1’. Lalu pada baris *store differences in*: dimasukkan kolom yang hendak diisi dengan hasil differensiasi dari kolom C2, untuk perencanaan ini digunakan kolom C3.



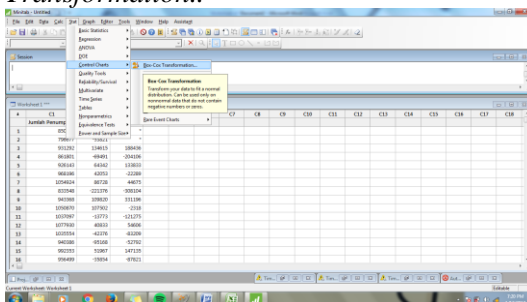
20. Klik OK maka akan terlihat hasilnya pada kolom C3

[illegible]

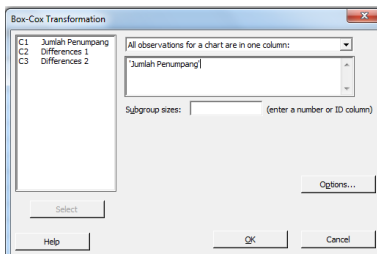
21. Setelah itu akan dicek kembali ACF dan PACF nya dengan proses yang sama. Berikut hasilnya:



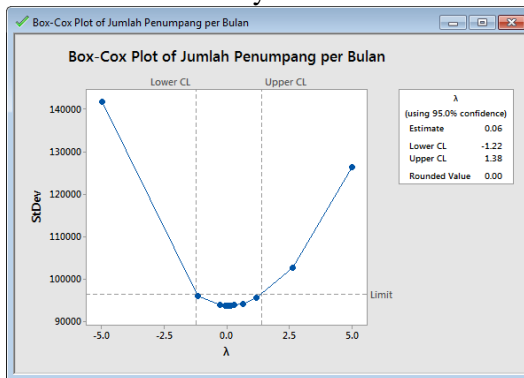
22. Pengontrolan data menggunakan plot *Box-Cox*, pilih tab *stat*, pilih *control charts*, lalu klik *Box-cox Transformation*..



23. Setelah itu masukkan C1 'jumlah penumpang' pada baris kedua di kolom kanan. Lalu pada baris *subgroup sizes* masukkan 1 untuk *ID column*-nya.



24. Klik OK maka hasilnya akan keluar



25. Untuk proses terakhir memasukkan hasil analisis ARIMA kedalam SPSS, buka SPSS dan masukkan data.

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

Review

View

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

Statistical

Date & Time

Window

Help

Formulas

Function Library

AutoSum

Calculation Tools

More Functions

Logical

Text

Math & Trig

Database

Lookup & Reference

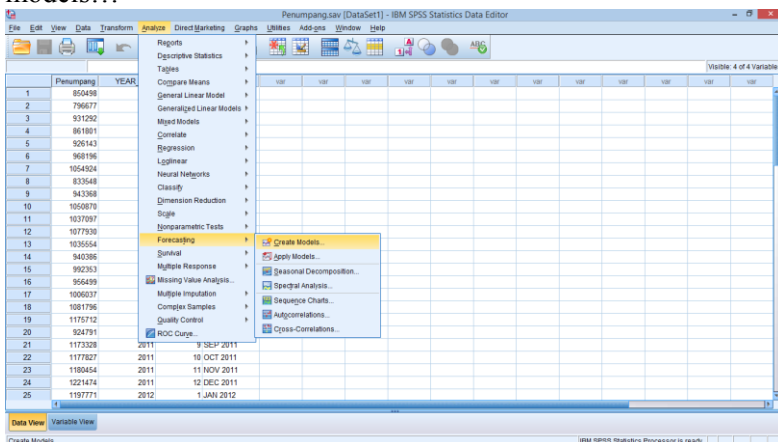
Statistical

Date & Time

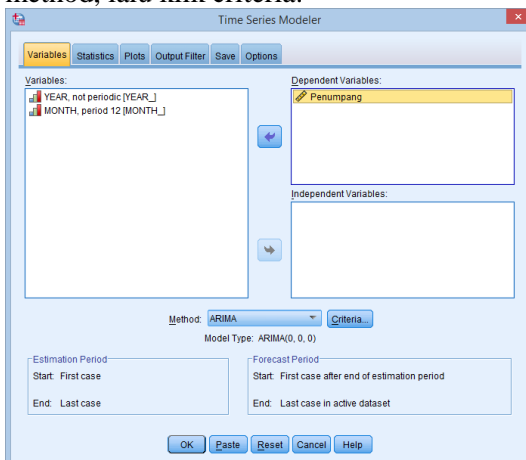
Window

Help

26. Pilih Analyze, lalu pilih forecasting, lalu klik create models...



27. Akan muncul dialog seperti dibawah, masukkan data penumpang ke dependent variable dengan men-drag data penumpang, lalu pilih metode ARIMA pada baris method, lalu klik criteria.



28. Masukkan variable ARIMA dalam perencanaan ini hasil dari proses di *Minitab* adalah (1,2,1), lalu klik OK.

The screenshot shows the 'Time Series Modeler: ARIMA Criteria' dialog box. The 'Model' tab is selected. Under 'ARIMA Orders', the 'Structure' table is as follows:

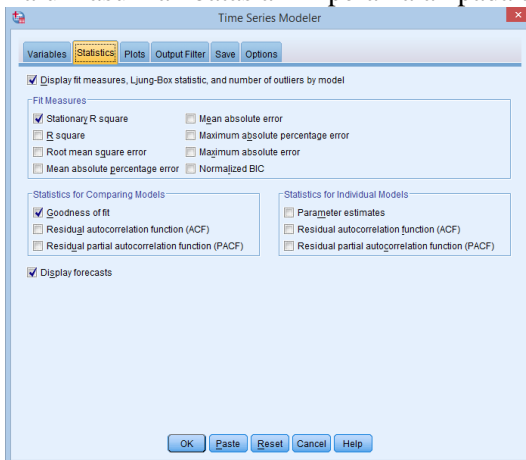
	Nonseasonal	Seasonal
Autoregressive (p)	1	0
Difference (d)	2	0
Moving Average (q)	1	0

Below the table, it says 'Current periodicity: 12'. Under 'Transformation', the 'None' radio button is selected. The 'Include constant in model' checkbox is checked. At the bottom are 'Continue', 'Cancel', and 'Help' buttons.

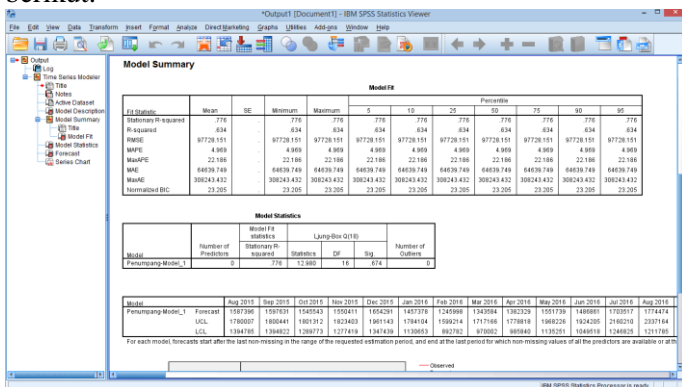
29. Lalu pada tab statistics centang display forecast

The screenshot shows the 'Time Series Modeler' dialog box with the 'Statistics' tab selected. The 'Display fit measures, Ljung-Box statistic, and number of outliers by model' checkbox is checked. Under 'Fit Measures', 'Stationary R square' is checked. Under 'Statistics for Comparing Models', 'Goodness of fit' is checked. Under 'Statistics for Individual Models', 'Parameter estimates' is checked. The 'Display forecasts' checkbox is checked. At the bottom are 'OK', 'Paste', 'Reset', 'Cancel', and 'Help' buttons.

30. Lalu masukkan batas akhir peramalan pada tab options



31. Klik OK maka akan muncul hasil peramalan sebagai berikut:



Lampiran 4: Hasil Permalan Penumpang dan Pergerakan Pesawat Terminal 3 Bandara Juanda Berdasarkan Peramalan dengan SPSS

Model	42,005	42,036	42,064	42,095	42,125	42,156	42,186	Aug 2015	Sep 2015	Oct 2015	Nov 2015	Dec 2015
Penumpang- Forecast	1,296,728	1,110,635	1,180,505	1,227,664	1,380,259	1,315,577	1,520,361	1,878,340	1,683,242	1,767,098	1,672,620	1,838,769
Model_1 UCL								2,116,988	2,020,741	2,180,449	2,149,916	2,372,402
LCL								1,639,693	1,345,743	1,353,748	1,195,324	1,305,137
Model	Jan 2016	Feb 2016	Mar 2016	Apr 2016	May 2016	Jun 2016	Jul 2016	Aug 2016	Sep 2016	Oct 2016	Nov 2016	Dec 2016
Penumpang- Forecast	1,592,513	1,408,265	1,479,981	1,528,985	1,683,426	1,620,589	1,827,219	2,187,044	1,993,791	2,079,493	1,986,860	2,154,855
Model_1 UCL	2,177,078	2,039,668	2,154,979	2,244,929	2,438,097	2,412,095	2,653,919	3,141,635	3,061,056	3,248,624	3,249,665	3,504,851
LCL	1,007,947	776,863	804,983	813,042	928,755	829,084	1,000,518	1,232,452	926,525	910,362	724,054	804,858
Model	Jan 2017	Feb 2017	Mar 2017	Apr 2017	May 2017	Jun 2017	Jul 2017	Aug 2017	Sep 2017	Oct 2017	Nov 2017	Dec 2017
Penumpang- Forecast	1,910,444	1,728,042	1,801,602	1,852,452	2,008,738	1,947,747	2,156,222	2,517,893	2,326,485	2,414,033	2,323,245	2,493,086
Model_1 UCL	3,342,331	3,237,383	3,384,613	3,505,853	3,729,653	3,733,624	4,004,781	4,500,251	4,434,166	4,639,992	4,661,507	4,938,498
LCL	478,556	218,700	218,592	199,052	287,824	161,870	307,664	535,535	218,804	188,074	(15,017)	47,673
Model	Jan 2018	Feb 2018	Mar 2018	Apr 2018	May 2018	Jun 2018	Jul 2018	Aug 2018	Sep 2018	Oct 2018	Nov 2018	Dec 2018
Penumpang- Forecast	2,250,520	2,069,963	2,145,370	2,198,065	2,356,197	2,297,051	2,507,372	2,870,888	2,681,325	2,770,718	2,681,776	2,853,462
Model_1 UCL	4,798,582	4,716,696	4,887,225	5,031,852	5,279,024	5,306,286	5,600,601	6,108,064	6,056,316	6,278,111	6,316,752	6,611,692
LCL	(297,542)	(576,769)	(596,485)	(635,721)	(566,631)	(712,184)	(585,858)	(366,289)	(693,665)	(736,674)	(953,199)	(804,768)
Model	Jan 2019	Feb 2019	Mar 2019	Apr 2019	May 2019	Jun 2019	Jul 2019	Aug 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dec 2019
Penumpang- Forecast	2,612,742	2,434,031	2,511,283	2,565,824	2,725,801	2,668,501	2,880,667	3,246,028	3,058,312	3,149,550	3,062,453	3,235,985
Model_1 UCL	6,490,311	6,427,373	6,617,136	6,781,185	7,047,897	7,094,759	7,408,691	7,928,637	7,890,562	8,126,945	8,180,879	8,491,658
LCL	(1,264,826)	(1,559,311)	(1,594,570)	(1,649,538)	(1,596,296)	(1,757,757)	(1,647,358)	(1,436,581)	(1,773,939)	(1,827,846)	(2,055,973)	(2,019,689)
Model	Jan 2020	Feb 2020	Mar 2020	Apr 2020	May 2020	Jun 2020	Jul 2020	Aug 2020	Sep 2020	Oct 2020	Nov 2020	Dec 2020
Penumpang- Forecast	2,997,110	2,820,245	2,899,342	2,955,728	3,117,551	3,062,096	3,276,108	3,643,314	3,457,443	3,550,527	3,465,276	3,640,653
Model_1 UCL	8,386,537	8,340,185	8,546,781	8,727,850	9,011,718	9,075,833	9,407,082	9,939,277	9,914,180	10,164,130	10,232,111	10,557,325
LCL	(2,392,317)	(2,699,696)	(2,748,097)	(2,816,393)	(2,776,616)	(2,951,640)	(2,854,867)	(2,652,648)	(2,999,293)	(3,063,076)	(3,301,558)	(3,276,019)

Hasil Peramalan Penumpang

Model	Jan 2021	Feb 2021	Mar 2021	Apr 2021	May 2021	Jun 2021	Jul 2021	Aug 2021	Sep 2021	Oct 2021	Nov 2021	Dec 2021
Penumpang- Forecast	3,403,624	3,228,604	3,309,547	3,367,779	3,531,446	3,477,837	3,693,694	4,062,747	3,878,721	3,973,650	3,890,245	4,067,467
Model_1 UCL	10,466,955	10,435,611	10,657,421	10,853,869	11,153,248	11,232,974	11,579,913	12,123,959	12,111,207	12,373,919	12,455,010	12,793,628
LCL	(3,659,707)	(3,978,403)	(4,038,327)	(4,118,312)	(4,090,355)	(4,277,300)	(4,192,525)	(3,998,466)	(4,353,765)	(4,426,618)	(4,674,520)	(4,658,694)
Model	Jan 2022	Feb 2022	Mar 2022	Apr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Aug 2022	Sep 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dec 2022
Penumpang- Forecast	3,832,283	3,659,109	3,741,897	3,801,975	3,967,488	3,915,724	4,133,427	4,504,324	4,322,144	4,418,919	4,337,359	4,516,427
Model_1 UCL	12,716,909	12,699,422	12,935,262	13,145,884	13,459,554	13,553,671	13,915,078	14,470,551	14,469,590	14,744,404	14,837,864	15,189,083
LCL	(5,052,342)	(5,381,204)	(5,451,467)	(5,541,935)	(5,524,578)	(5,722,222)	(5,648,224)	(5,461,902)	(5,825,301)	(5,906,566)	(6,163,146)	(6,156,229)
Model	Jan 2023	Feb 2023	Mar 2023	Apr 2023	May 2023	Jun 2023	Jul 2023	Aug 2023	Sep 2023	Oct 2023	Nov 2023	Dec 2023
Penumpang- Forecast	4,283,089	4,111,760	4,196,393	4,258,316	4,425,675	4,375,757	4,595,305	4,968,048	4,787,713	4,886,334	4,806,619	4,987,532
Model_1 UCL	15,125,163	15,120,645	15,369,599	15,593,461	15,920,478	16,028,030	16,402,948	16,969,449	16,979,793	17,266,155	17,371,377	17,734,545
LCL	(6,558,985)	(6,897,126)	(6,976,812)	(7,076,829)	(7,069,128)	(7,276,516)	(7,212,339)	(7,033,353)	(7,404,366)	(7,493,487)	(7,758,139)	(7,759,480)
Model	Jan 2024	Feb 2024	Mar 2024	Apr 2024	May 2024	Jun 2024	Jul 2024	Aug 2024	Sep 2024	Oct 2024	Nov 2024	Dec 2024
Penumpang- Forecast	4,756,040	4,586,556	4,673,035	4,736,804	4,906,008	4,857,935	5,079,329	5,453,918	5,275,428	5,375,894	5,298,025	5,480,784
Model_1 UCL	17,682,737	17,690,475	17,951,810	18,188,162	18,527,763	18,647,982	19,035,638	19,612,796	19,634,019	19,931,457	20,047,929	20,422,503
LCL	(8,170,658)	(8,517,362)	(8,605,739)	(8,714,554)	(8,715,747)	(8,932,111)	(8,876,980)	(8,704,961)	(9,083,162)	(9,179,668)	(9,451,879)	(9,460,935)
Model	Jan 2025	Feb 2025	Mar 2025	Apr 2025	May 2025	Jun 2025	Jul 2025	Aug 2025	Sep 2025	Oct 2025	Nov 2025	Dec 2025
Penumpang- Forecast	5,251,137	5,083,498	5,171,823	5,237,437	5,408,487	5,362,260	5,585,498	5,961,933	5,785,289	5,887,600	5,811,577	5,996,181
Model_1 UCL	20,382,238	20,401,642	20,674,752	20,922,974	21,274,531	21,406,780	21,806,532	22,394,011	22,425,737	22,733,840	22,861,124	23,246,641
LCL	(9,879,965)	(10,234,645)	(10,331,106)	(10,448,100)	(10,457,557)	(10,682,261)	(10,635,535)	(10,470,146)	(10,855,159)	(10,958,639)	(11,237,971)	(11,254,279)

Hasil Peramalan Penumpang (lanjutan)

Model	Jan 2026	Feb 2026	Mar 2026	Apr 2026	May 2026	Jun 2026	Jul 2026	Aug 2026	Sep 2026	Oct 2026	Nov 2026	Dec 2026
Penumpang- Forecast Model_1	5,768,379	5,602,586	5,692,757	5,760,216	5,933,111	5,888,730	6,113,814	6,492,094	6,317,295	6,421,452	6,347,274	6,533,724
UCL	23,217,438	23,248,009	23,532,382	23,791,952	24,154,933	24,298,675	24,709,980	25,307,475	25,349,368	25,667,776	25,805,490	26,201,550
LCL	(11,680,679)	(12,042,836)	(12,146,868)	(12,271,520)	(12,288,711)	(12,521,216)	(12,482,352)	(12,323,288)	(12,714,777)	(12,824,872)	(13,110,942)	(13,134,102)
Model	Jan 2027	Feb 2027	Mar 2027	Apr 2027	May 2027	Jun 2027	Jul 2027	Aug 2027	Sep 2027	Oct 2027	Nov 2027	Dec 2027
Penumpang- Forecast Model_1	6,307,768	6,143,820	6,235,836	6,305,141	6,479,882	6,437,345	6,664,275	7,044,400	6,871,448	6,977,450	6,905,117	7,093,412
UCL	26,182,993	26,224,303	26,519,499	26,789,969	27,163,919	27,318,691	27,741,083	28,348,316	28,400,076	28,728,470	28,876,278	29,282,530
LCL	(13,567,458)	(13,936,663)	(14,047,827)	(14,179,688)	(14,204,156)	(14,444,000)	(14,412,532)	(14,259,515)	(14,657,181)	(14,773,570)	(15,066,043)	(15,095,705)
Model	Jan 2028	Feb 2028	Mar 2028	Apr 2028	May 2028	Jun 2028	Jul 2028	Aug 2028	Sep 2028	Oct 2028	Nov 2028	Dec 2028
Penumpang- Forecast Model_1	6,869,302	6,707,200	6,801,061	6,872,211	7,048,798	7,008,107	7,236,882	7,618,853	7,447,746	7,555,593	7,485,106	7,675,247
UCL	29,274,255	29,325,930	29,631,567	29,912,546	30,297,067	30,462,468	30,895,540	31,512,258	31,573,615	31,911,708	32,069,310	32,485,443
LCL	(15,535,652)	(15,911,530)	(16,029,444)	(16,168,123)	(16,199,472)	(16,446,254)	(16,421,775)	(16,274,553)	(16,678,124)	(16,800,521)	(17,099,098)	(17,134,949)
Model	Jan 2029	Feb 2029	Mar 2029	Apr 2029	May 2029	Jun 2029	Jul 2029	Aug 2029	Sep 2029	Oct 2029	Nov 2029	Dec 2029
Penumpang- Forecast Model_1	7,452,982	7,292,725	7,388,432	7,461,428	7,639,860	7,601,014	7,831,635	8,215,451	8,046,189	8,155,883	8,087,241	8,279,227
UCL	32,487,130	32,548,840	32,864,579	33,155,723	33,550,467	33,726,142	34,169,537	34,795,508	34,866,216	35,213,750	35,380,877	35,806,613
LCL	(17,581,166)	(17,963,389)	(18,087,715)	(18,232,867)	(18,270,748)	(18,524,114)	(18,506,266)	(18,364,606)	(18,773,837)	(18,901,985)	(19,206,395)	(19,248,158)

Hasil Peramalan Penumpang (lanjutan)

Forecast

Model		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
B757- Model_1	Forecast	4,137.34	3418.23	3801.84	4185.71	4569.50	4953.31	5337.12	5720.93	6104.74	6488.55	6872.36	7256.16	7639.97	8023.78	8407.59	8791.40	9175.21
	UCL	4488.20	5324.71	6111.03	6826.25	7507.30	8160.05	8792.18	9407.55	10009.23	10599.37	11179.65	11751.34	12315.49	12872.94	13424.38	13970.40	14511.49
	LCL	1579.36	1511.75	1492.64	1545.17	1631.70	1746.58	1882.06	2034.31	2200.25	2377.72	2565.07	2760.99	2964.46	3174.63	3390.80	3612.40	3838.93

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B757

Forecast

Model		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
B_739- Model_1	Forecast	9012.79	9376.48	10158.52	11353.76	12376.83	13471.64	14536.55	15613.93	16686.11	17760.45	18833.89	19907.71	20981.37	22055.10	23128.80	24202.51	25276.22
	UCL	15847.46	17920.64	18903.81	20071.03	21104.41	22186.10	23245.59	24314.74	25380.35	26448.12	27515.67	28583.97	29652.58	30721.66	31791.08	32860.86	33930.94
	LCL	-641.88	832.32	1413.24	2636.49	3649.25	4757.17	5827.51	6913.11	7991.87	9072.78	10152.12	11231.45	12310.16	13388.55	14466.53	15544.17	16621.50

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat B759

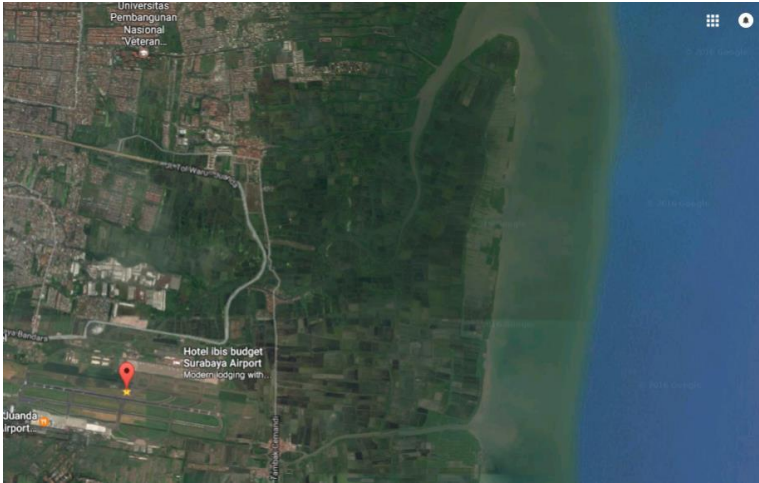
Forecast

Model		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
A330- Model_1	Forecast	691.23	803.34	900.59	993.05	1083.97	1174.39	1264.66	1354.87	1445.07	1535.26	1625.45	1715.64	1805.82	1896.01	1986.20	2076.39	2166.58
	UCL	1165.83	1316.37	1420.76	1514.10	1604.24	1693.39	1782.25	1871.03	1959.83	2048.67	2137.57	2226.53	2315.56	2404.64	2493.79	2582.99	2672.25
	LCL	216.63	290.31	380.41	472.00	563.70	655.39	747.07	838.71	930.31	1021.85	1113.33	1204.74	1296.09	1387.38	1478.61	1569.78	1660.91

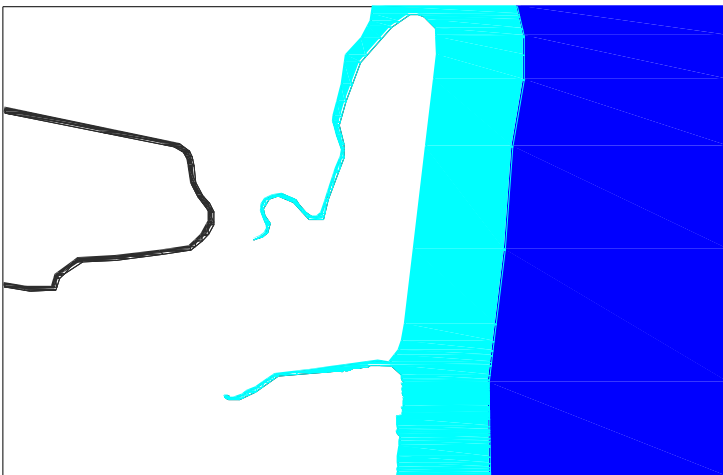
For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the

Hasil Peramalan Pergerakan Pesawat A330

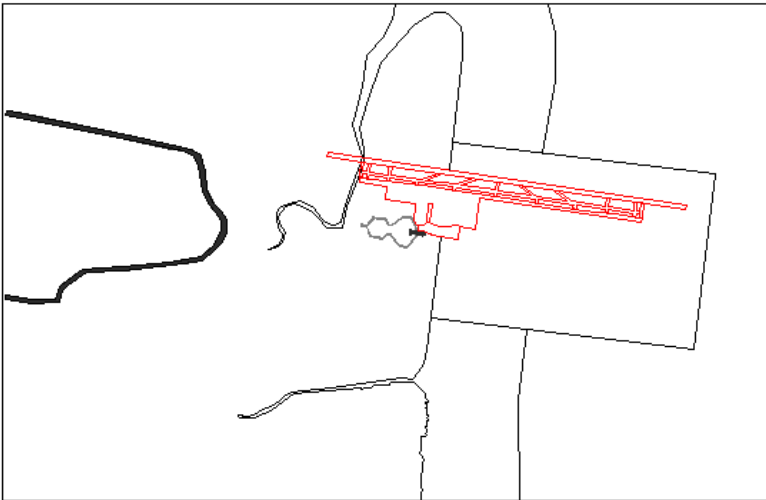
Lampiran 5: Pentahapan Pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda



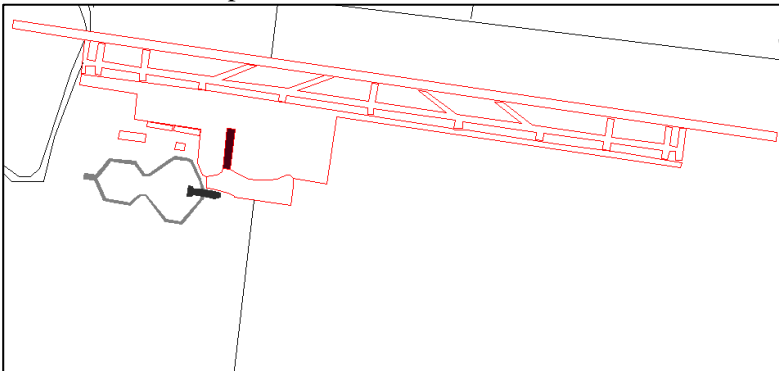
Gambar Lokasi Pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda
(sumber: *google map*)



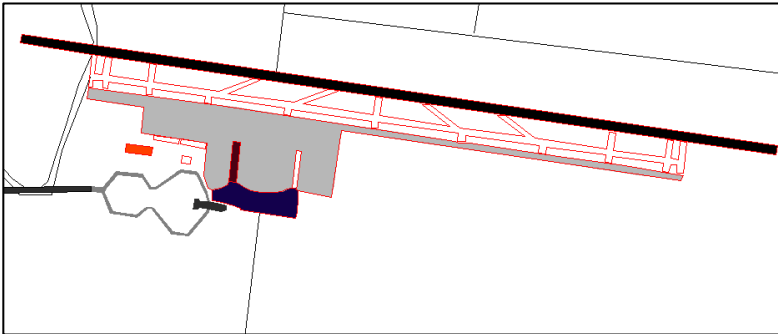
Gambar Lokasi Pembangunan Terminal 3 Bandara Juanda pada
Autocad



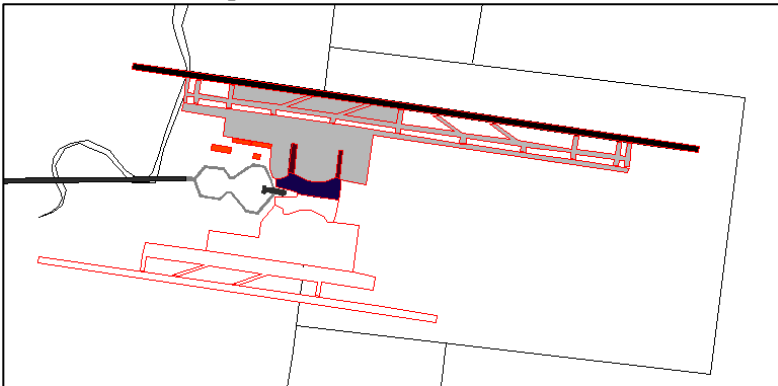
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2017



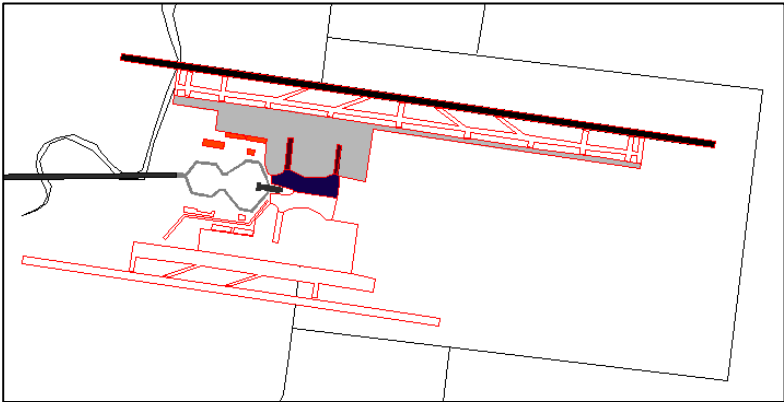
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2018



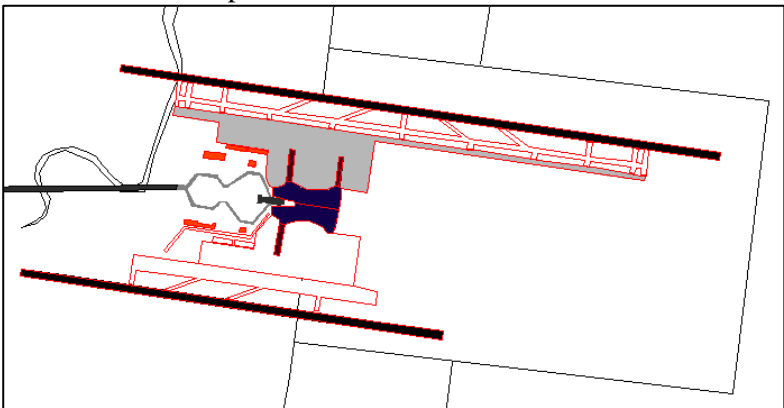
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2019



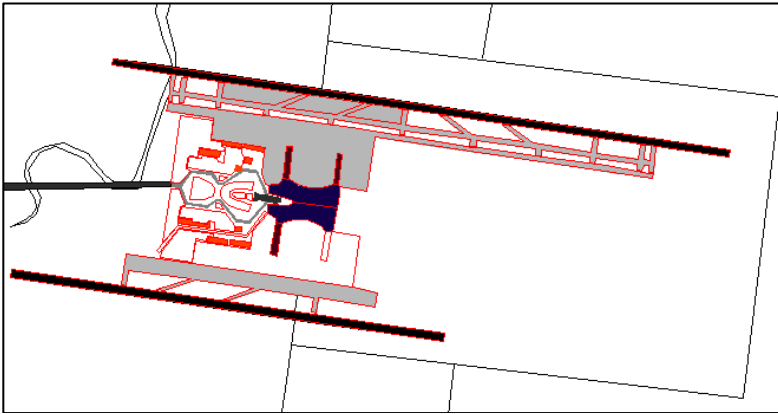
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2020



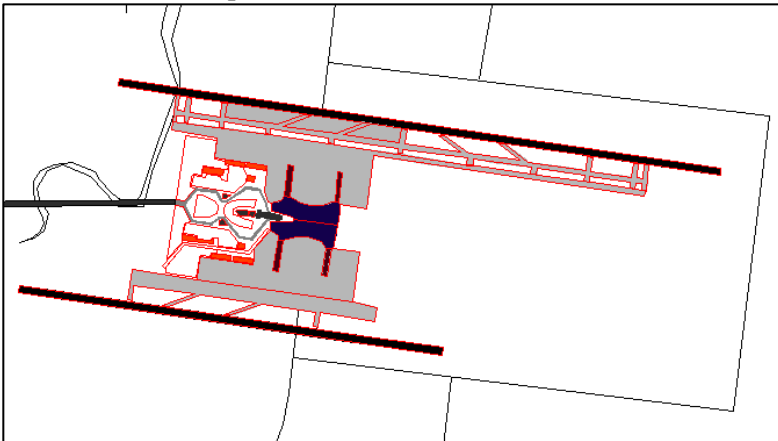
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2021



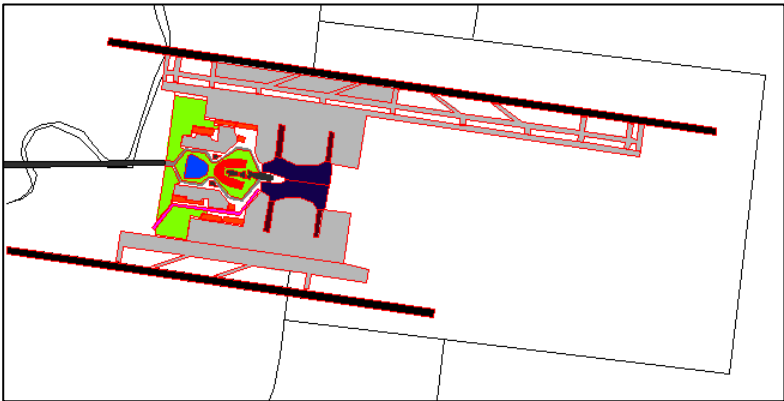
Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2022



Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2023



Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2024



Pentahapan Terminal 3 Juanda Tahun 2025-2029

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	Mailing	Sun 1/1/17	Sun 1/2/21/17						
2	Access Plan	8 days	Thu 1/12/17	Sun 1/2/21/17					
3	Terminal 3 Baggage 1	1278 days	Sun 1/2/21/17	Fri 12/14/21					
4	Terminal 3 Baggage 2	1278 days	Wed 1/1/20	Fri 12/2/24					
5	Japan Group 1	730 days	Sun 1/2/21/17	Thu 11/7/19					
6	Japan Group 2	730 days	Thu 1/1/19	Mon 10/10/21					
7	Japan Group 3	730 days	Fri 1/1/21	Thu 10/19/23					
8	Japan Group 4	730 days	Sun 1/1/23	Thu 10/18/25					
9	Runway 1	1095 days	Sun 1/2/21/17	Thu 1/1/21					
10	Runway 2	1095 days	Wed 1/1/20	Tue 3/1/24					
11	Patrol 1	14 days	Sun 1/2/21/17	Wed 2/8/17					
12	Patrol 2	20 days	Sun 1/1/23	Thu 1/28/23					
13	Island Ferry Domestic	730 days	Mon 1/1/18	Fri 10/15/20					
14	Island Ferry International	730 days	Fri 1/1/21	Thu 10/19/23					
15	Pass	1460 days	Sun 1/1/23	Thu 9/9/28					
16	Island Operator	1095 days	Mon 1/1/18	Fri 3/1/22					
17	Logistics 1	1095 days	Mon 1/1/18	Fri 3/1/22					
18	Logistics 2	1095 days	Fri 1/1/21	Thu 3/1/25					
19	Hanger 1	1095 days	Mon 1/1/18	Fri 3/1/22					
20	Hanger 2	1095 days	Fri 1/1/21	Thu 3/1/25					
21	Ref Areas	1460 days	Sun 1/1/23	Thu 3/1/28					
22	Tarmac	1460 days	Sun 1/1/23	Thu 9/9/28					
23	Vehicle	1460 days	Sun 1/1/23	Thu 9/9/28					
24	Planning Committee for Facilities Architecture	1125 days	Sun 1/1/23	Thu 12/17/29					

Task	External Milestone	Manual Summary Rollup
Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External Milestone	Inactive Milestone	Summary
Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
Project Summary	Inactive Milestone	Inactive Milestone	Summary
External Task	Duration-only	Duration-only	Progress

Project: TERMINAL 3 BAGGAGE III	
Date: Wed 1/18/17	

Task	Split	External Milestone	Manual Summary
Milestone	External		

Jadwal Pentahapan Terminal 3 Bandara Juanda

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Jakarta, pada tanggal 17 Desember 1994 dengan nama lengkap Gumbiratno Widiatmoko. Penulis merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis, yaitu TK Nurul Iman, SD Putra 1 Jakarta, SMP Putra 1 Jakarta, SMA Negeri 8 Jakarta. Setelah lulus dari SMA Negeri 8 Jakarta, penulis mengikuti SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan diterima di jurusan Teknik Sipil FTSP ITS Surabaya pada tahun 2012

dan terdaftar dengan NRP. 3112100113.

Selama berkuliah di Jurusan Teknik Sipil ITS, penulis sangat tertarik pada Bidang Studi Perhubungan, terutama pada perencanaan Bandara dan Rekayasa Lalu-lintas. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini penulis mengambil topik bahasan mengenai perencanaan terminal pada bandara. Penulis sangat berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta bagi penulis sendiri. Apabila pembaca ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat melalui email: **gumbi.joy@hotmail.com**